

**'N VERVOERLOGISTIEKE BENADERING TOT DIE
HERVESTIGING VAN VERSPREIDINGSENTRA IN DIE
LIG VAN DEREGULASIE VAN PADVERVOER**

deur

HENRY OWEN WIGGINS

voorgelê luidens die vereistes
vir die graad

DOCTOR COMMERCII

in die vak

VERVOEREKONOMIE

aan die

UNIVERSITEIT VAN SUID-AFRIKA

PROMOTOR: PROF M SHAHIA

JUNIE 1997

SUMMARY

A TRANSPORT LOGISTICAL APPROACH TO DEPOT RELOCATION IN THE LIGHT OF THE DEREGULATION OF ROAD TRANSPORT

In the case of an economical activity such as a distribution system, the distribution depot normally forms the nucleus of the network. The market place that is being served is not static and with the passing of time, due to the change in demand together with the change in the product range which is being offered, a tendency develops for the distribution point to move away from the nucleus of the network, thereby not representing the optimal location anymore. There is therefore a constant need for companies to determine whether their distribution system is suitable for their present, as well as their future trading circumstances. This factor together with the normal endeavour to minimise physical distribution costs, results in the need for a sophisticated approach to the whole problem of relocating distribution networks.

The aim of this study is therefore to develop a basic model which will set out guidelines for the relocation of distribution centres.

With the above mentioned in mind, the first step is a study of the theory to highlight and analyse applicable techniques and methods that could possibly be used in this model. The accent throughout this section is placed on well known and proven theories and techniques.

The second part of this research focuses on the empirical study that forms the basis for the building of a relocation model. With the help of practical examples it is shown how to apply the model and each step is being highlighted and illustrated.

The model that has been designed in this study clearly outlines the steps that enable the user to undertake and optimally apply a relocation study. Its application does not necessarily require highly trained personnel or complicated programming. It is therefore recommended that this model be applied in the case of the relocation of distribution centres.

OPSOMMING

In die geval van ekonomiese aktiwiteite soos 'n distribusiesisteem, vorm die verspreidingsdepot gewoonlik die kernpunt van die netwerk. Die markplek wat bedien word is egter nie staties nie en met die verloop van tyd, as gevolg van die verandering in die aanvraag tesame met die verandering in die produkreeks wat aangebied word, ontstaan daar 'n neiging dat die oorspronklike verspreidingspunt weg beweeg vanaf die kernpunt van die netwerk en dus nie meer die optimale ligging verteenwoordig nie. Daar is dus 'n konstante behoefte by maatskappye om te bepaal of hulle distribusiesisteme geskik is vir hulle huidige, sowel as toekomstige handelsomstandighede. Hierdie faktor, tesame met die normale strewe na minimalisering van fisiese distribusiekoste, het tot gevolg dat daar 'n behoefte bestaan aan 'n gesofistikeerde benadering tot die hele problematiek van vestiging van verspreidingsnetwerke.

Die studie het dus ten doel die ontwikkeling van 'n basiese model wat riglyne daarstel vir die hervestiging van verspreidingsentra.

Met bogenoemde in gedagte, is daar in die eerste plek 'n teoretiese studie onderneem wat toepaslike tegnieke en metodes wat moonlik in hierdie model opgeneem kon word, uitgelig en geanaliseer het. In hierdie gedeelte word die aksent deurentyd op bekende en bewese teorieë geplaas.

Die tweede gedeelte van die navorsing fokus op die empiriese studie wat met die bou van 'n hervestigingsmodel gepaard gaan. Daar word aangetoon hoe om die model toe te pas en elke stap word met behulp van praktiese voorbeelde toegelig en verduidelik.

Die model wat hier ontwikkel is lê duidelike riglyne neer wat die verbruiker in staat stel om 'n hervestigingstudie aan te pak en optimaal toe te pas. Die toepassing daarvan vereis nie noodwendig hoogsopgeleide personeel of ingewikkelde programering nie en word daar gevolglik aanbeveel dat hierdie model toegepas word in die geval van die hervestiging van verspreidingsentra.

BEDANKINGS

My opregte dank aan die volgende persone:

- Professor Mrad Shahia vir sy bekwame en sinvolle leiding.
- My moeder vir haar volgehoue ondersteuning en aanmoediging.
- Andy Baxter en Bok Jonker by wie ek soveel meer geleer het as wat in die "boeke" staan.
- Etienne du Plessis vir sy tegniese hulp en vaardigheid.
- Liza Joubert wat dit op haarself geneem het om die taalkundige versorging waar te neem.
- My vriende vir hulle volgehoue belangstelling.
- Jackie vir haar geduld en opoffering.

TER NAGEDAGTENIS VAN MY VADER

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
Summary	i
Opsomming	ii
Bedankings	iii

HOOFSTUK 1: INLEIDING

1.1 AGTERGROND	1.1
1.1.1 Hervestiging van 'n netwerk	1.1
1.1.2 Hervestiging van 'n netwerk in Suid-Afrika	1.2
1.1.3 Die Suid-Afrikaanse Wynindustrie	1.2
1.2 REDES VIR DIE STUDIE	1.5
1.3 DOELSTELLING VAN DIE STUDIE	1.6
1.4 STUDIEMETODIEK	1.7
1.5 UITEENSETTING VAN DIE STUDIE	1.10

HOOFSTUK 2: TEORETIESE BASIS

2.1 INLEIDING	2.1
2.2 BESKRYWING VAN 'N VERSPREIDINGSNETWERK	2.1
2.2.1 Algemeen	2.1
2.2.2 Die doel van 'n verspreidingsnetwerk	2.3

2.3 'N TEORETIESE MODEL VIR NETWERKVESTIGING	2.6
2.3.1 Inleiding	2.6
2.3.2 Toepaslike tegnieke	2.7
2.3.2.1 Algemeen	2.7
2.3.2.2 Vestigingstegnieke	2.8
2.3.2.3 Opbergingsfunksies	2.28
2.3.2.4 Vooruitskattings	2.35
2.3.2.5 Vervoeraktiwiteite	2.43
2.3.3 Die teoretiese vestigingsmodel	2.51
2.4 SAMEVATTING	2.54

HOOFTUK 3: BEPALING VAN AANVRAAG

3.1 INLEIDING	3.1
3.2 BAKEN AREA AF	3.1
3.2.1 Omskrywing van afgebakende area	3.3
3.3 LOKALISERING VAN KLANTE	3.4
3.3.1 Lengte- en breedtegraad	3.5
3.4 BEPALING VAN INDIVIDUELE KLANTE - AANVRAAG	3.7
3.5 BEPAAL BEHOEFTE VAN TOTALE AREA	3.9
3.6 SAMEVATTING	3.10

HOOSTUK 4: BEPAAL BENODIGDE FISIESE VERSPREIDINGSFASILITEITE

4.1 INLEIDING	4.1
----------------------	------------

4.2 PAKHUISKAPASITEIT	4.2
4.2.1 Hoofdepot van 'n streek	4.2
4.2.1.1 Definisies	4.3
4.2.1.2 Aannames	4.4
4.2.1.3 Kapasiteit	4.5
4.2.1.4 Maksimum deurset	4.9
4.2.2 Sub-Depots	4.20
4.2.2.1 Analise van Natal sub-depots se kapasiteit	4.21
4.2.2.2 Bepaling van die optimale grootte van sub-depots	4.27
4.3 TOTALE PERSEEL	4.33
4.3.1 Aannames	4.34
4.3.2 Beskikbare area vir uitbreiding	4.36
4.3.3 Benodigde area	4.38
4.3.3.1 Parkering vir vragmotors	4.38
4.3.3.2 Ekstra werfarea	4.42
4.3.3.3 Pakhuisspasie	4.42
4.3.3.4 Ekstra paaie	4.42
4.3.4 Resultate	4.42
4.4 SAMEVATTING	4.43

HOOFTUK 5: HEERSENDE VESTIGINGSPUNT

5.1 INLEIDING	5.1
5.1.1 Teoretiese optimale punt	5.2
5.1.2 Huidige praktiese optimale punt	5.3
5.2 VESTIGING VAN 'N SUB-DEPOT	5.4
5.2.1 Agtergrond	5.4
5.2.2 Metodologie	5.5
5.2.3 Kwantitatiewe model	5.5

5.2.4 Inset data	5.5
5.2.4.1 Ligging van klante	5.5
5.2.4.2 Verkoopsdata	5.6
5.2.5 Bepaling van die teoretiese optimale punt	5.6
5.2.6 Bepaling van die praktiese optimale punt	5.9
5.2.6.1 Vestigingsfaktore	5.9
5.2.6.2 Identifisering van potensiële persele	5.10
5.2.6.3 Evaluering van die potensiële vestigingspunte	5.13
5.2.6.4 Praktiese vestigingspunt	5.22
5.2.7 Langtermyn invloed	5.22
5.2.7.1 Korttermyn groei	5.25
5.2.7.2 Langtermyn groei (tien jaar plus)	5.25
5.2.7.3 Samevatting	5.36
5.3 VESTIGING VAN 'N HOOFDEPOT	5.37
5.3.1 Agtergrond	5.37
5.3.2 Metodologie	5.38
5.3.3 Kwantitatiewe model	5.38
5.3.4 Insetdata	5.40
5.3.4.1 Ligging van die klante	5.40
5.3.4.2 Inter-depot aflewering skoste vs direkte aflewering skoste	5.41
5.3.4.3 Verkoopsdata	5.43
5.3.5 Bepaling van die teoretiese optimale punt	5.43
5.3.5.1 Huidige netwerk	5.44
5.3.5.2 Aangepaste huidige netwerk	5.45
5.3.5.3 Addisionele sub-depot	5.45
5.3.6 Bepaling van die praktiese optimale punt	5.46
5.3.6.1 Algemeen	5.46
5.3.6.2 Paaie	5.46
5.3.7 Praktiese vestigingspunt	5.47
5.3.8 Langtermyn invloed	5.47
5.3.8.1 Ruimtelike analise van bevolkingspatrone	5.48
5.4 SAMEVATTING	5.50

HOOFSTUK 6: BEPALING VAN DIE OPTIMALE VESTIGINGSPUNT

6.1 INLEIDING	6.1
6.2 TOEKOMSTIGE VESTIGINGSPUNTE	6.2
6.2.1 Bepaal behoefte van individuele aanvraagpunte	6.2
6.2.2 Potensiële nuwe teoreties en praktiese vestigingspunte	6.8
6.3 OPTIMALE VESTIGINGSPUNT	6.8
6.3.1 Heersende vestigingspunt vs toekomstige vestigingspunt	6.9
6.3.1.1 Metodologie	6.9
6.4 SAMEVATTING	6.22

HOOFSTUK 7: SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

7.1 INLEIDING	7.1
7.2 'N BASIESE MODEL VIR DIE HERVESTIGING VAN 'N VERSPREIDINGSNETWERK	7.2
7.2.1 Toepassing van moderne operasionele navorsingstegnieke	7.2
7.2.2 Die Voorgestelde model	7.2
7.3 GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS	7.6
7.3.1 Gevolgtrekkings	7.6
7.3.1.1 Algemene gevolgtrekkings	7.6
7.3.1.2 Gevolgtrekkings rakende die wyer toepaslikheid van die model	7.7
7.3.2 Aanbevelings	7.8
7.4 TERREINE VAN VERDERE NAVORSING	7.10

BIBLIOGRAFIE

Bib 1

BYLAE A: 'n Tegnieise beskrywing van 'n geografiese informasiesisteem om die bevolkingsverspreiding in die PWV gebied te ontleed

A 1

LYS VAN TABELLE

Tabel 2.1	Ligging van bestaande fasiliteite en getal vragte wat verskeep word	2.16
Tabel 2.2	Berekening van die totale koste vir die optimale aanleg ligging ($x = 20$, $y = 40$)	2.19
Tabel 2.3	'n Minimumafstandsmatriks vir die netwerk van Figuur 2.4	2.22
Tabel 2.4	Minimum ton-kilometer matriks vir die netwerk van Figuur 2.4	2.22
Tabel 2.5	Tabulering van die resultate van die ondersoek na die mediaan van die netwerk van Figuur 2.4	2.23
Tabel 3.1	Die oorskakeling van lengte- en breedtegraad na kilometers	3.7
Tabel 4.1	Teoretiese statiese kapasiteit van N.G. pakhuis	4.6
Tabel 4.2	'n Analise van die gemiddelde spatie wat verlore raak tydens opberging	4.7
Tabel 4.3	New-Germany en Pietermaritzburg se gemiddelde verkope 1987-1990	4.10
Tabel 4.4	Uittreksel van die berekening van maksimum deurset vir die N.G. pakhuis	4.11
Tabel 4.5	N.G en Pietermaritzburg se maandelikse verkope vir die periode 1987 tot 1991	4.14
Tabel 4.6	Wadeville depot : area benodig	4.38
Tabel 4.7	Wadeville depot se kapasiteit onderhewig aan verskillende groeikoerse	4.43
Tabel 5.1	Ligging en volume verkope per klant	5.7
Tabel 5.2	Ligging en volume verkope per klant georden volgens x-koördinate	5.8
Tabel 5.3	Vestigingsfaktore	5.11
Tabel 5.4	Evaluering van potensiële perseel - Lengtegraad $28^{\circ}05'$ (28.08°), Breedtegraad $26^{\circ}10'$ (26.17°)	5.15
Tabel 5.5	Analise van die gegewens van die bevolkingsprojeksies	5.28

Tabel 5.6	Analise van gegewens van indiensnemings volgens die beplanningselle vir Pretoria en omliggende gebied	5.29
Tabel 5.7	Swart bevolking in die platteland opgedeel in geografiese areas	5.31
Tabel 5.8	Gemiddelde jaarlikse inkomste van manlike verdieners (teen 1985 pryse) volgens beroep, indiensnemingssektor en vlak van opleiding, 1980 en 1985	5.32
Tabel 5.9	Persentasie verspreiding van huishoudelike kontantuitgawes volgens hoof bestedingsgroep en inkomstegroep, 1985	5.33
Tabel 5.10	Persentasie verspreiding van huishoudelike kontant uitgawes volgens hoof bestedingsgroep, 1960 tot 1985	5.34
Tabel 5.11	Persentasie verspreiding van huishoudelike uitgawes op alkoholiese drank per item, 1970 tot 1985	5.35
Tabel 5.12	Plaaslike afleweringkoste vanaf Clayville	5.42
Tabel 5.13	Interdepot afleweringkoste (Clayville)	5.43
Tabel 5.14	Insetdata vir die bepaling van die teoretiese optimale punt	5.44
Tabel 6.1	Kapitale beleggings	6.13
Tabel 6.2	Lopende onkoses per jaar teen 18%	6.14
Tabel 6.3	Afleweringkoste vir vestigingspunt A [Lengtegraad 28°05' (28.08°) Breedtegraad 26°10' (26.17°)]	6.16
Tabel 6.4	Afleweringkoste per perseel per jaar	6.17
Tabel 6.5	Totale lopende onkoses per vestigingspunt per jaar	6.21
Tabel 6.6	Verdiskonteerde kontantvloei analise van die totale lopende onkoses (teen 15%)	6.22

LYS VAN FIGURE

Figuur 1.1 Skematiese uiteensetting van Kaapwyn en Distilleerders Bpk	1.3
Figuur 2.1 Verskillende tipe depots	2.2
Figuur 2.2 Kritiek op minimum afleweringse koste	2.13
Figuur 2.3 Bestaande verskaffers en verspreidingsdepots	2.15
Figuur 2.4 'n Netwerk waarop 'n fasiliteit gevestig moet word	2.21
Figuur 2.5 Heuristiese metode van Lawrence en Pengilly	2.25
Figuur 2.6 Verhouding tussen investering en klante diensvlak	2.30
Figuur 2.7 Normale verspreidingskromme	2.32
Figuur 2.8 Oppervlakte verhoudings van die normale kromme	2.34
Figuur 2.9 Teoretiese vestigingsmodel	2.52
Figuur 4.1 New Germany pakhuis	4.5
Figuur 4.2 Standaardafwyking van N.G. se verkope per produk/verpakking	4.15
Figuur 4.3 Pietermaritzburg verkope vir die periode Januarie tot Desember	4.22
Figuur 4.4 Dag van die week indeks vir S.B.W. se Natal verkope	4.23
Figuur 4.5 Ladysmith verkope vir die periode Januarie tot Desember	4.24
Figuur 4.6 Empangeni verkope vir die periode Januarie tot Desember	4.25
Figuur 4.7 Uitleg van Empangeni depot se pakhuis	4.27
Figuur 4.8 Wadeville perseel	4.37
Figuur 4.9 Voertuie aan die twee kante van 'n werfarea geparkeer	4.39
Figuur 4.10 Voertuie slegs aan een kant van 'n werfarea geparkeer	4.39
Figuur 5.1 Voorgestelde snelweë vir die breër Pretoria	5.18
Figuur 5.2 Verkeersvolume kaart Gauteng	5.20
Figuur 5.4 Potensiële vestigingsareas vir "Pretoria"-depot	5.36
Figuur 5.5 Pretoria/Johannesburg area	5.39
Figuur 5.6 Populasiedigtheid	5.49
Figuur 5.7 Verandering in populasiedigtheid	5.50

Figuur 6.1 PWV: Magistraatsdistrikte	6.3
Figuur 6.2 PWV: Stedelike areas	6.5
Figuur 6.3 Ruitekaart van lengte- en breedtegraad	6.6
Figuur 6.4 PWV: Lengte- en breedtegraad ruitekaart in kombinasie met die kaart van die magistraatsdistrikte en stedelike areas	6.7

HOOFSTUK 1

INLEIDING

1.1 AGTERGROND

1.1.1 Hervestiging van 'n netwerk

Die vraag en aanbod van die markte waarbinne 'n bemarkingsmaatskappy homself bevind is selde staties, wat meebring dat so 'n maatskappy van tyd tot tyd sy diensleweringvermoë en die gepaardgaande koste verbonde aan daardie dienslewering moet evalueer. In sekere gevalle word daar gevind dat die swaartepunt van die mark tot so 'n mate verskuif het of gaan verskuif, dat die mees ekonomiese metode om hierdie diensleweringkoste te minimeer, die hervestiging van die totale, of 'n gedeelte van die verspreidingsnetwerk is.

Die besluit om 'n verspreidingsnetwerk te hervestig, kan groot hoeveelhede van 'n maatskappy se kapitaal oor 'n lang periode verg. In die meeste gevalle affekteer sodanige besluit feitlik ook alle ander aspekte van die bedryf se aktiwiteite.

Twee aktiwiteite van die maatskappy vorm egter die kern waarom so 'n besluit sentreer, naamlik die fisiese plek en die fisiese fasiliteite wat gevestig moet word. Aangesien hierdie twee aktiwiteite deel uitmaak van 'n geïntegreerde stelsel en nie net uit 'n stel losstaande, onafhanklike faktore bestaan nie, is dit gewoonlik makliker hanteerbaar om die navorsing tot soortgelyke tipe maatskappye binne dieselfde bedryf te beperk. Derhalwe is daar in die geval van hierdie studie gepoog om so ver moontlik alle empiriese navorsing tot die wynbedryf te beperk en in die lig hiervan, word 'n agtergrondbeskrywing van die bedryf aangebied. Alvorens daar egter oorgegaan word tot die agtergrondbeskrywing, word eers kortliks aangetoon hoe wetgewing in Suid-Afrika indirek die navorsing in hierdie studieveld beïnvloed het.

1.1.2 Hervestiging van 'n netwerk in Suid-Afrika

'n Paar faktore in Suid-Afrika het bygedra tot die feit dat daar tot dusver weinig behoefte was aan gevorderde navorsing om netwerkvestiging- en hervestiging te akkomodeer. Die belangrikste van hierdie faktore was moontlik die beperking van die vry-afleringsgebied tot 'n radius van 80 km, met as middelpunt die leweraar se perseel. 'n Tweede belangrike beheermaatreël was die Wet op Toestromingsbeheer, wat bevolkingsgroepe tot afgebakende areas beperk het. Die toepassing van hierdie twee stelsel wetgewing het ondernemings genoodsaak om op 'n ongesofistikeerde wyse verspreidingsnetwerke te vestig sodra daar 'n redelike aanvraag in 'n area ontstaan het.

1.1.3 Die Suid-Afrikaanse Wynindustrie¹

Die drie grootste maatskappye in die wynbedryf is almal deur middel van aandeelhouding op een of ander manier aan mekaar gekoppel en dus het die situasie ontstaan dat andersins logiese besluite weens een of ander oorkoepelende of monopolistiese rede, nie tot uitvoering gebring word nie. As agtergrond tot hierdie studie, is dit dus nodig dat daar kennis geneem word van hoe die wynbedryf gestruktureerd is.

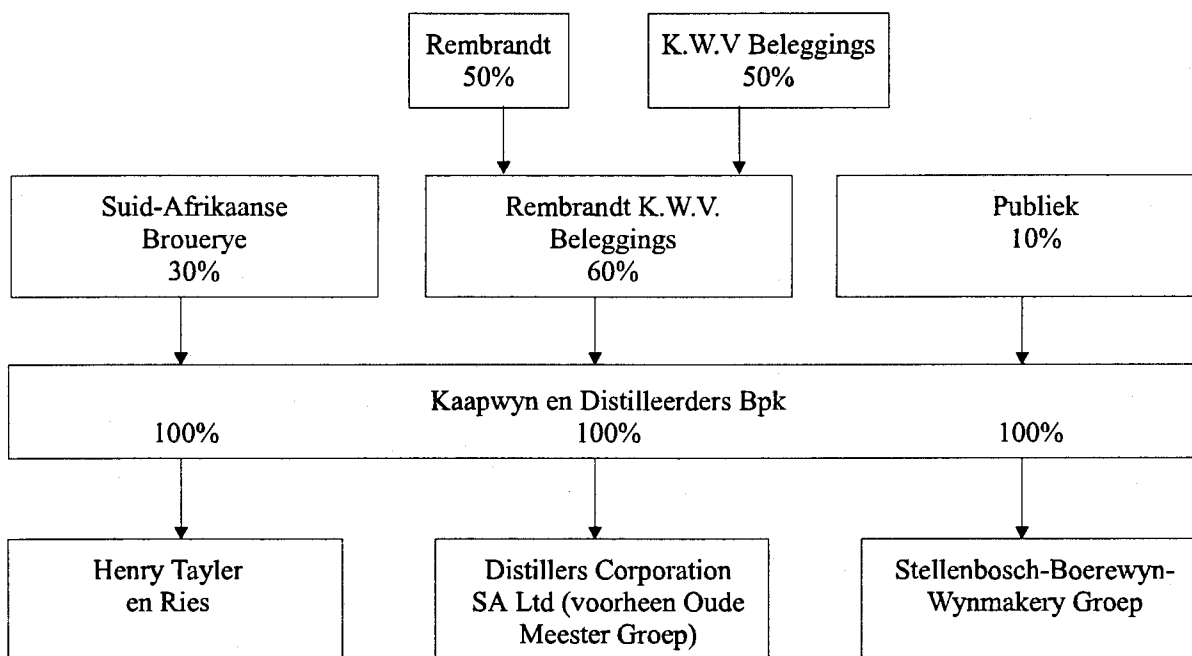
In 1979 het daar 'n herstrukturering in die wynbedryf plaasgevind en die twee grootste produsente van wyn en sterk drank in Suid-Afrika, te wete Stellenbosch-Boerewynmakery (S.B.W.) en die voormalige Oude Meester (nou Distillers) het mede-filiaalmaatskappye geword in 'n nuwe finansiële (beherende) maatskappy, Kaapwyn en Distilleerders Bpk.

¹ Die grootste deel van hierdie gedeelte is direk oorgeneem uit Kench, J., Hands, P. & Hughes, D. 1983. *The Complete Book of South African Wine*. Cape Town: C Struik Publishers (Pty) Ltd. p. 40 - 41. Verandering wat aangebring is, is met die goedkeuring van die skrywers gedoen.

Aandeelhouding in die maatskappy is verdeel tussen K.W.V. (30%), Rembrandt (30%), Suid-Afrikaanse Brouerye (30%) en die res van die aandele aan die publiek (Sien Figuur 1.1).

Binne hierdie raamwerk kompeteer Distillers Corporation (Discor) en S.B.W. as twee selfstandige maatskappye binne die markplek. Die twee reuse van die drankbedryf het by verre die grootste aandeel van die wynmark. Daar is egter ook 'n aantal onafhanklike groothandel produsente, waarvan die W & A Gilbey Groep (Gilbeys) die grootste is. Rembrandt, wat 50 % aandeelhouding in Rembrandt K.W.V. Beleggings het (sien Figuur 1.1), besit ook 49 % van die aandele in die Gilbeys groep, terwyl die ander 51% van die aandele aan Gilbeys of London behoort.

Figuur 1.1 Skematiese uiteensetting van Kaapwyn en Distilleerders Bpk



Alhoewel al hierdie groot maatskappye veronderstel is om as onafhanklike entiteite te funksioneer, is daar tog gesamentlike operasies wat die potensiaal het om uit te brei en 'n direkte invloed uit te oefen op vestigings- en hervestigingsstudies in die wynbedryf. Daar word vervolgens kortliks gekyk na so 'n gesamentlike operasie wat tans tussen die twee grootste maatskappye bestaan.

1.1.3.1 Gesamentlike Verspreidingsmaatskappy

Die maatskappy Expo Drank Beperk (Expo) is gedurende 1986 deur Discor gestig as 'n onafhanklike distribusiemaatskappy, met die doel om 'n groothandel kontant-en-kom-haal-diens aan kleiner klante te lewer. Dit sou die distribusie van Discor en S.B.W. se produkte bevorder, sowel as 'n teenwig vorm teen opposisie in die plattelandse areas.

Teen die einde van 1989 het S.B.W. en Discor ooreengekom dat dit in die beste belang van die langtermyn groei van Expo as 'n onafhanklike distribusiemaatskappy is dat S.B.W. 'n aandeelhouing in Expo verkry. As deel van die koopkontrak is onder andere ooreengekom dat die aandeelhouders daarna sal streef om Expo as 'n winsgewende, onafhanklike distribusie-onderneming uit te bou.

Die nadeel van so 'n beperkte gesamentlike operasie kom na vore wanneer daar 'n potensiaal vir uitbreiding is, dit wil sê, die potensiaal vir die vestiging van 'n nuwe verspreidingspunt. In so 'n geval ontstaan die vraag of die vestiging van 'n nuwe depot nou deel vorm van die netwerk van die moedermaatskappy, of van hierdie sekondêre (gesamentlike verspreidings) netwerk. In die geval waar die besluitnemingsverantwoordelikheid in die hande van Expo is, moet die vraag gestel word of die besluitneming van die moedermaatskappy nie ondermyn word nie.

Volgens die ooreenkoms van die twee aandeelhouders, sal die distribusiebehoeftes van Discor en S.B.W. in ag geneem word by die oprigting van nuwe Expo depots. Discor, S.B.W., of die bestuur van Expo, kan te enige tyd die oprigting van nuwe depots voorstel, in welke geval Expo dan verantwoordelik sal wees vir die ondersoek na die lewensvatbaarheid van so 'n depot. Indien dit dan volgens die ondersoek blyk dat dit nie lewensvatbaar is nie, maar S.B.W. en Discor wil nieteenstaande daarmee voortgaan, sal dit wel plaasvind, maar 'n premie sal dan op die hanteringsfooi vir daardie depot vasgestel word. Indien Discor of S.B.W. wel beshuit om 'n eie nuwe depot op te rig, moet dit eers voorgelê word vir oorweging of Expo nie dalk daar 'n depot moet oprig nie.

1.2 REDES VIR DIE STUDIE

Uit die agtergrond tot hierdie studie kan gesien word dat daar in die verlede 'n hele aantal eksterne faktore aanwesig was wat bygedra het tot die feit dat dit vir 'n maatskappy moeilik was om sy verspreidingsnetwerk te hervestig. In baie van die gevalle sou dit as gevolg van die beperking op die vry afleweringgebied meegebring het dat die dienslewingsstandaard totaal verander deurdat 'n klant wat tot op daardie stadium van 'n deur tot deur diens voorsien was, genoodsaak sou word om sy produkte via spoorvervoer te ontvang. Baie van hierdie besluite was vanuit 'n bemarkingsoogpunt nie aanvaarbaar nie.

Bogenoemde is van die tipe faktore wat 'n klimaat geskep het wat daartoe aanleiding gegee het dat maatskappye weinig die vraag gevra het of die bestaande netwerk nog doeltreffend funksioneer en of daar nie verdere kostebesparing kan plaasvind deur die korrekte toedeling van bronne nie.

Die vervanging van die 80 km radius beperking met 'n groter mate van vryheid, die afskaffing van toestromingsbeheer en die deregulering van vervoer, het die bewustheid laat ontstaan dat hierdie vrae wel gevra moet word. Die afskaffing van die 80km beperking bring byvoorbeeld mee dat sekere areas wat in die verlede buite die 80km radius van 'n depot geval het en op grond daarvan 'n eie depot geregverdig het, nou vanuit 'n koste-oogpunt nie meer aanspraak kan maak op sodanige depot nie. Die afskaffing van toestromingsbeheer in Suid-Afrika het weer gepaard gegaan met grootskaalse verskuiwing van die populasie, veral na die stede toe. Dit het tot gevolg dat daar ontvolking van die platteland plaasvind, wat weer op sy beurt meebring dat van die kleiner plattelandse areas nie meer 'n ekonomies geregverdigde aanspraak op 'n depot, sowel as die gepaardgaande graad van diens het nie. Dit het ook tot gevolg dat daar nuwe swaartepunte van aanvraag om die stede ontstaan wat 'n direkte invloed op die huidige afleweringpatrone het en dus ook 'n direkte effek het op die koste effektiewe ligging van die bestaande depots.

Die huidige ekonomiese klimaat bring mee dat daar hernieuwe aksent op marktaandeel geplaas word en fisiese distribusie word al hoe meer in sy regmatige rol as deel van 'n logistieke aksie gesien. Daar word ook al hoe meer besef dat die optimalisasie van 'n verspreidingsnetwerk logistieke koste kan minimeer en daarbenewens ook 'n sterk ondersteunende rol kan speel in die strewe na marktaandeel.

Die hele problematiek van hervestiging van verspreidingsnetwerke in die drankbedryf ontvang nou ook hernieuwe aandag as gevolg van die huidige proses van wettiging van smokkelkroeë, wat 'n heeltemal nuwe netwerk van nuwe klante laat ontstaan het wat almal op 'n sekere graad van diens "geregtig" is.

Daar het dus nou duidelik 'n behoefte aan 'n meer gesofistikeerde benadering tot die hele problematiek van die hervestiging van bestaande verspreidingsnetwerke na vore gekom.

1.3 DOELSTELLING VAN DIE STUDIE

Met die oog op optimalisasie en kostedoeltreffendheid is die doel van hierdie studie om 'n eenvoudig basiese model te skep wat riglyne daar sal stel vir die hervestiging van 'n verspreidingsnetwerk. Dit wil sê, 'n model wat prakties aangewend kan word om:

- (1) die behoefte van die individuele aanvraagpunte te bereken, sowel as om die behoefte van die totale area te bepaal,
- (2) te bepaal hoe die fisiese fasiliteite wat gevestig moet word daar moet uitsien, en
- (3) te bepaal waar die fisiese fasiliteite gevestig moet word.

1.4 STUDIEMETODIEK

Aanvanklik is daar verskeie empiriese studies by SBW, die grootste wynprodusent aangepak, alhoewel die eerste studies relatief simplisties was. Die geantisipeerde groei wat gepaard gegaan het met die beplanning van die Richardsbaai-ontwikkeling, asook die 80km beperking wat van toepassing was op die hoofverspreidingsentra van die Natal-streek te New Germany, het die soeke na 'n potensiële depotligging noord van Durban regverdig. Die identifisering van Empangeni as die optimale vestigingsplek was dus redelik voor die handliggend. Terselfdertyd het ekonomiese groei in die Oos-Tranvaal 'n vestigingsstudie genoodsaak wat Bethal geïdentifiseer het as die optimale vestigingsplek.

Verdere studies het gesentreer om die hipotese dat een depot 'n ander se funksies kan oorneem. Byvoorbeeld, indien die depot te Pretoria gesluit word, kan alle afleweringe direk vanaf die hoofdepot in die Transvaal, te wete Wadeville, uitgevoer word. So ook kan die Wes-Kaap area vanaf slegs een verspreidingspunt bedien word, naamlik Stellenbosch in plaas van beide Stellenbosch en Paarl.

Hierdie studies het mettertyd aanleiding gegee tot meer omvattende studies waarin die vraag gestel is of die spesifieke area 'n depot regverdig en indien wel, waar moet die depot gelokaliseer word. 'n Volledige studie is gedoen in 'n afgebakende gedeelte van die Noord-Kaap, welke studie aangetoon het dat die aanvraag in die betrokke area nie huidiglik 'n depot regverdig nie, maar daar is egter wel aangetoon waar die ideale ligging vir so 'n depot in die toekoms sou wees. 'n Soortgelyke ondersoek is in 'n area langs die Weskus gedoen met die oog op die toekomstige vestiging van 'n depot wat, onder andere, die area wat deur die potensiële groei van die Weskus-Saldanha projek beïnvloed sou word, kon bedien. Ten spyte van die identifisering van die ligging van so 'n depot, is daar bevind dat dit meer ekonomies sou wees om die nodige vrystellings te bekom en die area direk vanaf die hoofdepot op Stellenbosch te bedien.

Alhoewel die resultate suksesvol was vanuit die maatskappy se oogpunt, was dit vanuit 'n navorsingsoogpunt duidelik dat daar 'n leemte aan 'n sistematiese benadering is. 'n Deeglike literatuurstudie is aangepak om meer insig te ontwikkel en spesifiek op hoogte te kom van wat oor hierdie navorsingsterrein gepubliseer is. Historiese sowel as moderne vestigingsmodelle is bestudeer en daar is 'n analise gemaak van hoe ander navorsers vestigingsprojekte aangepak het, sowel as die metodologie wat deur kenners voorgeskryf is. Al hierdie potensiële metodes en tegnieke is geïdentifiseer, opgespoor en bestudeer.

Hierna is 'n aantal empiriese vestigingsstudies aangepak, welke studies versprei is oor verskillende maatskappye, sowel as verskillende geografiese areas in die drankindustrie. Hier word kortliks na die mees relevante van daardie studies verwys.

Vir SBW is daar 'n volledige studie gedoen om te bepaal waar daar in die groter Pretoria area 'n nuwe sub-depot gevestig moes word om die Noord-Transvaal se gebied se klante te bedien. Hiermee tesame is 'n volledige kapasiteitstudie van die hoofdepot van die Transvaal aangepak. Die doel van hierdie kapasiteitstudie was om enersyds te bepaal hoeveel groei nog deur die hoofdepot te Wadeville geabsorbeer kon word en andersyds om te bepaal op watter stadium dit sou nodig raak om die Pretoria sub-depot, wat aanvanklik slegs beplan was om 'n verspreidingsdepot te wees, op te gradeer na 'n botteleringsdepot.

Daar is ook vir SBW kapasiteitstudies sowel as pakhuisuitlegte vir die meerderheid van die maatskappye se twintig produksie- en verspreidingsdepots gedoen.

Vir die W. & A. Gilbey groep (Gilbeys) is daar 'n volledige studie uitgevoer vir die Transvaal/Vrystaat gebied en die volgende is bepaal:

- Die swaartepunt van die huidige hoofdepot te Clayville se verspreidingsnetwerk.
- Die swaartepunt van die totale Transvaal/Vrystaat se losafleveringsgebied klante.
- Die invloed van geprojekteerde populasie toename op die bogemelde twee swaartepunte.

- Die bepaling van die optimale vestigingsplek vir 'n nuwe verspreidingsdepot om Clayville depot se losafleweringsgebied klante te bedien.

Vir die doel van hierdie studie is die geografiese ligging van al Clayville depot se klante sowel as al die klante van die ander Transvaal depots naamlik, "Soweto", "Pretoria", "Brakpan" en "Vereeniging", bepaal.

In 'n opvolgstudie is daar 'n databasis opgestel wat 'n verdere agtien depots se klanteliggings bepaal en gekarteer het. Dit sluit al Gilbeys se klante in met die uitsondering van die klante wat vanaf Stellenbosch bedien word. Met hierdie databasis in plek is daar verskeie "wat as" studies uitgevoer om die optimalisasie van die totale distribusienetwerk te verfyn. In die proses is daar gekyk na die hertoedeling van sub-depots na hoofdepots, die absorbering van sekere sub-depots se klante deur ander sub-depots en in die algemeen na die leemtes wat daar in terme van dienslewering aan die klante bestaan as gevolg van die lokalisering van die verskeie depots.

Die inligting wat vir hierdie studies aangewend is, sowel as die resultate wat vanaf hierdie studies afkomstig was, is vervolgens sistematies met verskillende stelle teoretiese data gekombineer om as insette te dien vir die daarstelling van 'n praktiese vestigingsmodel. Sommige van hierdie inligting was afkomstig van lang praktiese studies of 'n kombinasie van studies, wat meegebring het dat van die data wat ten grondslag van daardie studies lê afkomstig is van die 1985 sensussyfers, aangesien dit in daardie gevalle die mees resente data beskikbaar was. In die gevalle waar sulke syfers gebruik is, is die data sowel as die vooruitskattings wat daarop gebaseer is met latere sensussyfers in verband gebring om te verseker dat die resultate nog relevant is.

1.5 UITEENSETTING VAN DIE STUDIE

Die uiteensetting van die studie word skematies in Figuur 1.2 voorgestel.

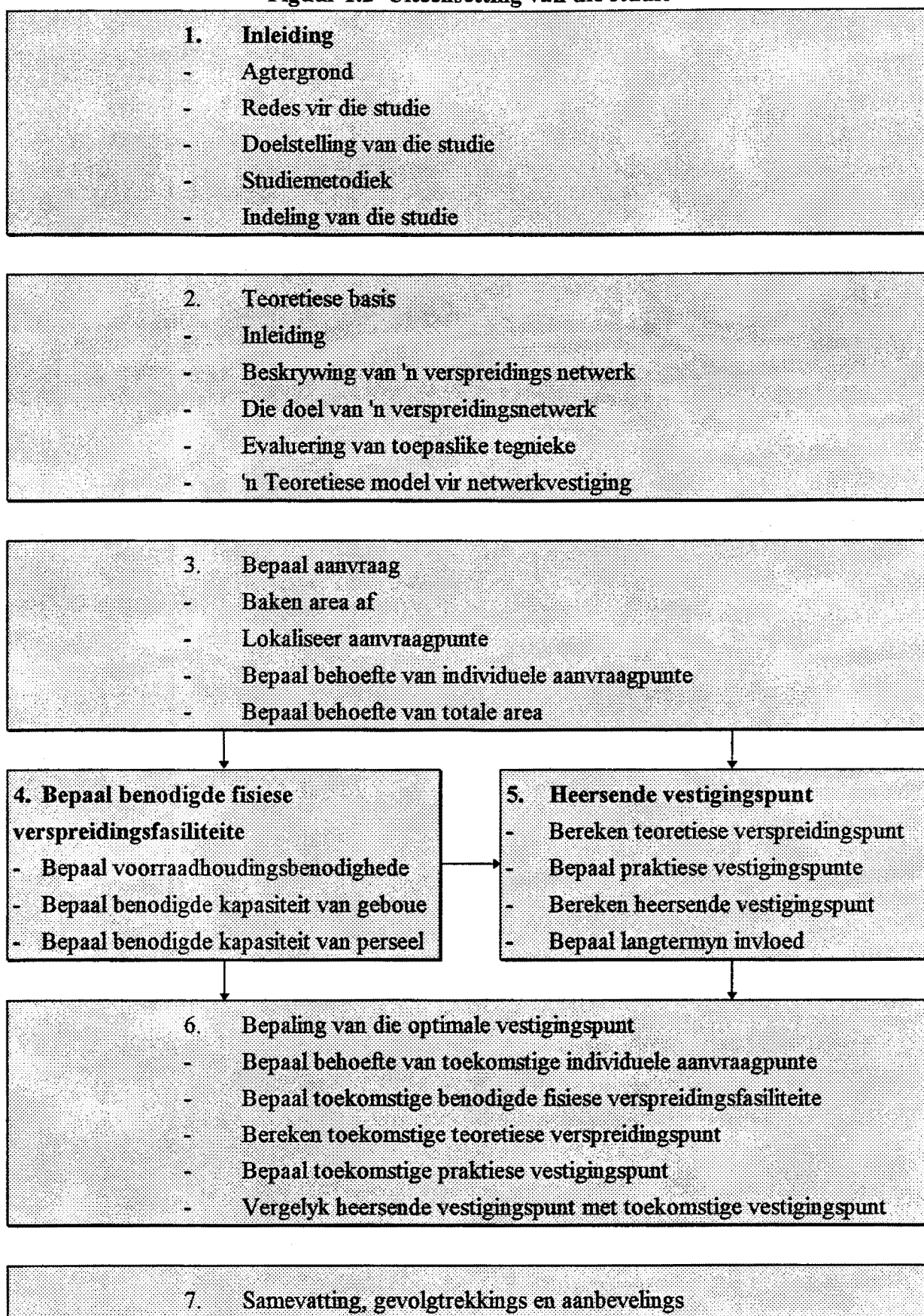
In hoofstuk 1 word 'n kort agtergrond tot hierdie studie aangebied, gevolg deur hoofstuk twee wat 'n bespreking is van die tegnieke en metodes wat in die studie toegepas is.

Die volgende vier hoofstukke vorm die empiriese gedeelte van hierdie studie. In hoofstuk drie word aangetoon hoe die aanvraag van 'n afgebakende area bepaal word. Hoofstuk vier bestaan uit 'n bespreking van die fisiese fasiliteit wat benodig word om die nodige dienslewering aan die afgebakende gebied te fasiliteer. In hoofstuk vyf word daar aangetoon hoe die heersende vestigingspunt bepaal word, asook hoe om die invloed van toekomstige omstandighede te evalueer.

In hoofstuk ses word die voorafgaande hoofstukke se inligting saamgevat en word spesifiek aandag geskenk aan daardie gevalle waar toekomstige omstandighede die moontlikheid kan laat ontstaan dat daar 'n keuse gemaak moet word tussen 'n heersende vestigingspunt en 'n toekomstige vestigingspunt.

Hoofstuk sewe bevat die samevatting en gevolgtrekkings van die studie, wat afgerond word met 'n stel aanbevelings.

Figuur 1.2 Uiteensetting van die studie



HOOFSTUK 2

TEORETIESE BASIS

2.1 INLEIDING

'n Model wat gebruik kan word as 'n praktiese riglyn by die hantering van vestigingsprojekte moet noodgedwonge opgebou word uit 'n kombinasie van teorieë en praktiese faktore.

In hierdie gedeelte sal die buitelyne van so 'n model geskets word. Daar sal aandag geskenk word aan die teoretiese agtergrond wat in so 'n model opgeneem kan word of in kombinasie met die model gebruik kan word, sowel as die praktiese faktore wat so 'n model sal beïnvloed.

Alvorens die verskeie tegnieke sowel as die vestigingsmodel bespreek word, sal daar eers 'n kort uiteensetting aangebied word van hoe 'n verspreidingsnetwerk in die wynbedryf daar uitsien, sowel as 'n oorsig van wat die doel van so 'n verspreidingsnetwerk behoort te wees.

2.2 BESKRYWING VAN 'N VERSPREIDINGSNETWERK

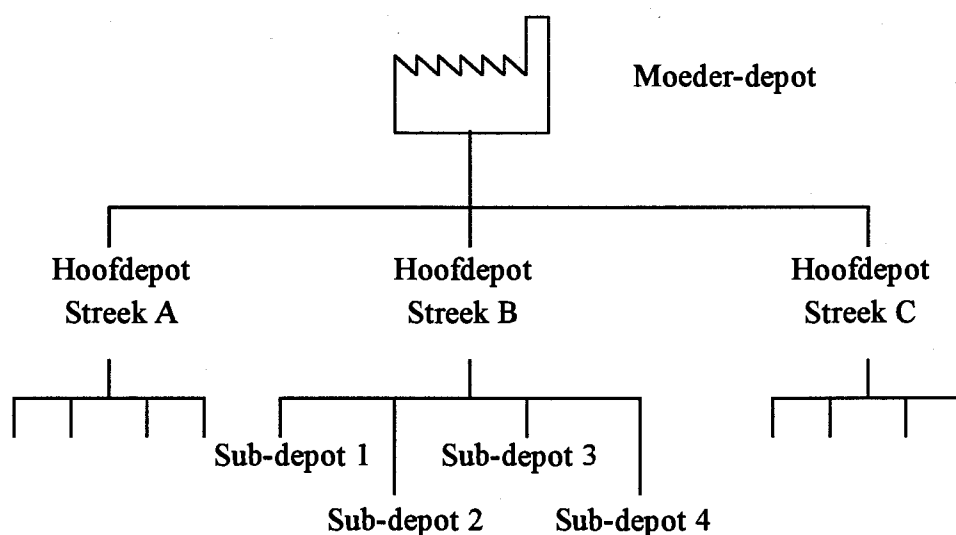
2.2.1 Algemeen

Die groot maatskappye in die wynbedryf het almal verskeie plase en produksiepunte in die Wes-Kaap. Benewens dit is Suid-Afrika opgedeel in verskeie bemarkingsstreke, met 'n hoofdepot vir elke streek wat die kernarea van so 'n streek bedien. Die hoofdepot word ondersteun deur 'n stel sub-depots, wat dan weer die sub-areas van die streek bedien.

Byvoorbeeld, die Natalstreek sal 'n hoofdepot in of naby Durban hê wat die groter Durban area sal bedien, met byvoorbeeld sub-depots noord by Empangeni, suid by Port Shepstone, binnelands by Pietermaritzburg en verder binnelands by Ladysmith of Newcastle.

Die verskillende tipe depots word in meer detail in Figuur 2.1 verduidelik.

Figuur 2.1 Verskillende tipe depots



(1) Moederdepot

Die moederdepot is in werklikheid 'n kombinasie van primêre en sekondêre produksiepunte.

In die geval van 'n primêre vervaardigings- of produksiepunt, word verwys na die punt waar die druive in wyn en sterkdrank omskep word. Hierdie punt kan op 'n plaas, by 'n koo-operatiewe kelder, of op een van die maatskappy se eie persele wees.

Die sekondêre produksiepunt is die punt waar die wyn en sterkdrank gebottleer word. By hierdie punte vind gewoonlik ook veroudering van veral die wyne plaas (voor, sowel as na bottelering).

(2) Hoofdepot van 'n streek

Die bottelering wat plaasvind by die hoofdepot van 'n streek, word gewoonlik hoofsaaklik beperk tot die vinnig bewegende produkte van daardie streek, sowel as produkte wat nie noodwendig veroudering verg nie. Dié depot vervul in die meerderheid van gevalle ook die hoof opbergingsfunksie van daardie streek. Produkte wat dus nie plaaslik vervaardig word nie, maar afkomstig is vanaf die moeder, of 'n ander depot, word hier in ontvangs geneem vir die hele streek.

Ten opsigte van die distribusie van produkte, voorsien die hoofdepot dus aan al die benodighede van sub-depots van die streek. Klante wat in die onmiddellike area om die depot gevestig is, word gewoonlik ook vanaf hierdie punt bedien, wat meebring dat die hoofdepot in 'n sekere mate die rol van een van die sub-depots van die streek vervul.

(3) Sub-depots

Sub-depots is suiwer distribusiepunte wat die onmiddellike area om hulle (wat dan 'n sub-area van die streek is) bedien. Hierdie depots bestaan hoofsaaklik uit 'n pakhuis, 'n klein administratiewe departement en 'n aantal voertuie.

As gevolg van die invloed van die vorige wetgewing is die area wat bedien word gewoonlik nog steeds beperk tot 'n ± 80 km radius om die depot.

2.2.2 Die doel van 'n verspreidingsnetwerk

Die hoofdoel van 'n verspreidingsnetwerk behoort die ondersteuning van die maatskappy se bemarkingsstrategie te wees deur middel van die verspreidingsdiens wat aan die klante gelewer word. Hoe meer verspreidingspunte die maatskappy vestig, hoe hoër sal die potensiële graad van diens aan sy klante wees, maar hoe hoër sal die koste verbonde aan

hierdie ondersteunende aksie ook beloop. Die doel van so 'n stelsel moet dus wees om die vereiste graad van diens te lewer teen die laagste totale koste.

In 'n ideale wêreld waar die aanvraag na 'n maatskappy se produkte presies vooraf bepaalbaar is, sou daar bitter min rede wees om voorraad aan te hou, met uitsondering van 'n beperkte hoeveelheid voorraad wat in die vervaardigingsproses opgeneem word. Daar sou ook aanvaar kon word dat vragte wat uitgestuur word in ekonomiese lot-groottes gelaai sal wees, wat 'n optimale vloot tot gevolg sal hê.

In die praktyk is aanvraag egter nie vooraf 100% bepaalbaar nie en die hoeveelhede wat bestel word is ook nie konstante ekonomiese lot-groottes nie. In hierdie onvolmaakte, maar tog praktiese situasie, dien opbergingsfasiliteite, voorraad en die daarmee gepaardgaande afleweringvloot van voertuie as 'n buffer teen die fluktuasie van lewering sowel as aanvraag. Voorraadhouding en die gepaardgaande diens verhoog dus nie net 'n produk se waarde nie, maar dra ook by tot die produk se bruikbaarheid.

In die lig van bogenoemde kan aanvaar word dat voorraadhoudings- en vervoeraktiwiteite verantwoordelik is daarvoor dat die regte hoeveelheid van 'n gegewe produk die verbruiker op die regte tyd bereik en wel op daardie plekke waar daar 'n behoefte bestaan.

Die vraag wat ten nouste hiermee saamhang, is: "Wat is die finansiële implikasies vir die maatskappy van hierdie diens aan die klante?"

Indien dit aanvaar word dat 'n maatstaf van 'n maatskappy se sukses sy vermoë is om kontant te genereer en 'n aantreklike rendement te lewer, kan hierdie stelling in die volgende eenvoudige formules weergegee word:¹

$$C = P \pm \Delta A \pm \Delta L$$

$$R = \frac{P}{A}$$

Waar: C = kontantvloei

P = wins

ΔL = huidige laste fluktuasie

ΔA = huidige bate fluktuasie

R = rendement

A = bates aangewend

Hieruit kan afgelei word dat die oorinvestering in voorraad en verwante aktiwiteite 'n negatiewe effek kan hê. Killeen stel dit as volg: "Certainly a generated profit is of little use if it is used up in an increased inventory or the accounts payable for that increases inventory. In similar fashion, a continued low return on investment will cause the owners to question the reasonableness of even being in business."²

Een van die grootste segmente van bates in 'n drankmaatskappy is gewoonlik die voorraad. Indien die investering, die opbergingsfasiliteite, die drakostes van die voorraad sowel as die totale koste verbonde aan die vervoeraktiwiteite bygevoeg word, raak dit gou duidelik hoekom

¹ Killeen, Louis M. 1969. *Techniques of Inventory Management*. U.S.A.: American Management Association. p.12

² Ibid. p.12.

dit van die allergrootste belang is dat daardie fisiese fasiliteit wat opberging sowel as die vervoerfunksies akkomodeer, geoptimaliseer moet word. Ten tweede is dit ook duidelik dat die vestigingsplek van hierdie fasiliteite sodanig moet wees dat die vervoerkoste geminimaliseer word.

Daar word vervolgens 'n oorsig aangebied van 'n kombinasie van die bekendste en mees toepaslike tegnieke wat ten grondslag van 'n verspreidingsnetwerk model aangewend kan word ten einde so 'n netwerk optimaal te vestig.

2.3 'N TEORETIESE MODEL VIR NETWERKVESTIGING

2.3.1 Inleiding

Die vestiging van 'n verspreidingsnetwerk vereis in die ideale situasie 'n geïntegreerde studie van al die verskillende aktiwiteite wat in so 'n netwerk aanwesig is. In die praktyk is dit egter moeilik en in meeste gevalle ook net nie bekostigbaar om dit te vermag nie. Uit 'n praktiese oogpunt is dit gewoonlik die beste om die tegnieke en metodes wat aangewend moet word op so 'n wyse te orden dat die probleem hanteerbaar is, maar die geïntegreerdheid van die probleem nie te veel ondermyn word nie. In hierdie gedeelte word eerstens aandag geskenk aan daardie tegnieke en metodes wat ter ondersteuning van so 'n studie aangewend kan word. In die tweede gedeelte word hierdie tegnieke en metodes opgeneem in 'n vestigingsmodel wat sal dien as 'n resep waarvolgens so 'n studie uitgevoer kan word.

2.3.2 Toepaslike tegnieke

2.3.2.1 Algemeen

Ten einde 'n vestigingsmodel te bou, moet daar op twee sentrale aktiwiteite gekonsentreer word, naamlik die fisiese plek waar gevestig moet word en die fisiese fasiliteit wat gevestig moet word. Tegnieke en metodes wat in hierdie gedeelte bespreek word sal dus direk of ter ondersteuning van die twee aktiwiteite aangewend word.

Om vas te stel watter spesifieke tegnieke en metodes benodig word moet eerstens bepaal word wat die belangrikste faktore is wat die optimalisasie van elkeen van hierdie aktiwiteite sal beïnvloed:

- (1) In die geval van die fisiese fasiliteite wat opgerig moet word, kan die opbergingsfunksie en die vervoerinfrastruktuur as die twee hoofveranderlikes van hierdie aktiwiteit beskou word.
- (2) In die geval van die fisiese plek waar gevestig moet word, is dit nodig dat spesifieke vestigingstegnieke gebruik word. Hierdie tegnieke sal dan die hoofveranderlikes identifiseer wat bepalend sal wees vir die optimalisasie van die aktiwiteit. Uit die tegnieke wat bespreek word, sal dit duidelik word dat die een faktor wat sterk na vore tree die afleweringse koste is, gevolglik sal vervoer as hoofkomponent van afleweringse koste reeds in hierdie gedeelte aandag geniet.
- (3) In die laaste plek moet daar in gedagte gehou word dat vestiging of hervestiging van 'n netwerk 'n toekomstige gebeurlikheid is en baie sterk afhanklik is van vooruitskattings. Vooruitskattings is in ieder geval op die kort- en medium-termyn nodig vir die bepaling van die benodigde voorraadhouing en die daarstelling van die nodige kapasiteit vir die afleweringvloot. Al hierdie vooruitskattings is egter in die geval van vestiging of

hervestiging ook onderhewig aan langtermyn vooruitskattings, wat die geheel van die vestigingsmodel beïnvloed.

Die bespreking van hierdie aktiwiteite en gepaardgaande faktore wat die optimalisasie van die model die sterkste behoort te beïnvloed, sal onder die volgende indeling plaasvind:

- Vestigingstegnieke
- Opbergingsfunksie
- Vervoeraktiwiteite
- Vooruitskattings

2.3.2.2 Vestigingstegnieke

(1) Inleiding

By die soeke na 'n optimale vestigingsplek is daar 'n groot verskeidenheid van tegnieke wat ter ondersteuning toegepas kan word.

Dit is nie die doel van hierdie studie om 'n volledige oorsig van alle vestigingstegnieke aan te bied nie en die studie is ook nie 'n poging om 'n volledige ontleding te maak van elke teorie wat aangebied word nie. Daar sal eerder 'n seleksie gemaak word van daardie tegnieke wat moontlik op 'n studie soos hierdie van toepassing is en gedeeltes van daardie tegnieke sal toegelig of ontleed word soos nodig. Die aksent sal veral op daardie tegnieke val wat beskou word as die basiese tegnieke waaruit die moderne tegnieke ontstaan het.

Dit moet egter in gedagte gehou word dat verskillende omstandighede verskillende tegnieke mag vereis en dit is ook nie noodwendig so dat daar slegs een optimale tegniek vir elke spesifieke vestigingsprobleem bestaan nie. Om dus te bepaal watter tipe tegniek gebruik sal

word, moet ten eerste bepaal word na watter vorm van optimalisasie gestreef word. 'n Doelstelling wat vir die een bedryf geld, mag dalk nie van toepassing op 'n ander bedryf wees nie. Ten einde hierdie punt toe te lig kan die volgende breë indeling gemaak word:³

Middelpunt probleme

In hierdie geval word die fasiliteite spesifiek so gelokaliseer dat die maksimum afstand (of tyd of koste) wat enige verbruiker moet aflê na of vanaf die fasiliteit, geminimaliseer word. Tipiese voorbeelde van hierdie kategorie is nooddienste soos byvoorbeeld medies, brandweer en noodhersteldienste.

Mediaan probleme

Hier val die aksent op die minimalisering van die gemiddelde afstand (of \bar{x} reistyd of \bar{x} reiskoste of \bar{x} afleweringkoste) na en vanaf die fasiliteit, vir die totale populasie van verbruikers van die diens. Mediaan probleme sluit nooddienste uit, maar kom byvoorbeeld algemeen voor by die oprigting van fasiliteite vir die aflewering van goedere.

Behoeftige probleme

Hierdie is probleme waar daar reeds 'n sekere standaard van diens bestaan of voorgeskryf is. Die getal fasiliteite om die standaard te handhaaf moet nou bepaal en gelokaliseer word.

By die vestiging van fasiliteite in die bedryfswêreld, is dit algemeen dat die diensstandaard reeds gestel is as gevolg van kostes, 'n gejaag na marktaandeel, of deur norme wat deur die opposisie gehandhaaf word. In hierdie studie sal gevolglik aandag geskenk word aan behoefte probleme sowel as die mediaan metodes.

³ Larson R.C. & Odori A.R. 1981. *Urban Operations Research*. New-Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. p.428.

(a) Voorstelling van die koste

By die vestiging van 'n enkel depot kan die finale afleveringskoste as die sleutelfaktor beskou word. Die deurset koste van die depot het in werklikheid geen invloed op die beslissing nie, aangesien daar aanvaar kan word dat die depot die gegewe volume sal kan hanteer.

Indien die eenvoudige aanname gemaak word dat vervoerkoste 'n vaste koste per ton-km is, kan die volgende gestel word:

$$H_i = \sum \alpha w_j d_{ij}$$

waar;

H_i = die vervoerkoste wat met depot i geassosieer word.

α = koste per ton-km.

w_j = aanvraag (in ton) by aanvraagpunt j .

d_{ij} = afstand van die depot i tot by klant j .

Indien inter-depot kostes in ag geneem moet word, kan die toepaslike depots ingesluit word in die vergelyking as groot klante. Indien nodig, kan 'n ander aangepaste koste per ton-km gebruik word, aangesien inter-depot koste gewoonlik laer is as gewone afleveringskoste.

Indien die totale koste geminimaliseer word om die optimum vestigingsplek te vind, dan is dit nodig om die waarde van d_{ij} te vind wat die laagste totale koste weergee.

(b) Evaluasie

Indien daar slegs 'n paar potensiële vestigingsplekke is, kan die koste van elkeen bepaal word en kan die goedkoopste plek as die teoretiese optimum beskou word. Indien daar egter 'n groot

aantal potensiële vestigingsplekke is, is dit gewoonlik baie gou duidelik dat gevorderde tegnieke sowel as rekenaarondersteuning onontbeerlik is.

Soos reeds gestel, is dit nie moontlik om alle tegnieke op alle vestigingsprobleme van toepassing te maak nie. Die geldigheid van die toepasbaarheid van 'n vestigingstegniek op 'n spesifieke probleem moet in die probleem en gepaardgaande probleemstelling gesoek word.

Dit is gewoonlik nodig dat 'n bestaande teorie geanaliseer word ten einde te bepaal wat die moontlikheid is om die teorie van toepassing te maak binne die raamwerk van die oorkoepelende vestigingsmodel. Die keuse van die vestigingstegniek hang gewoonlik nie net af van die kompleksiteit van die probleem nie, maar ook van 'n verskeidenheid van interne faktore wat aanwesig is by die maatskappy. Die belangrikste van die faktore het gewoonlik te make met die beskikbaarheid van finansiële ondersteuning, personeel met die nodige opleiding en ondervinding om so 'n projek te behartig, sowel as die beskikbaarheid van rekenaar ondersteuning.

In hierdie gedeelte word slegs daardie tegnieke bespreek wat algemeen beskou word as dié wat die wydste en mees algemene toepassingsvelde dek.

(2) Swaartekrag metodes

(a) Algemeen

Daar word eerstens na die swaartekrag metodes gekyk, aangesien die meeste konvensionele vestigingstegnieke op hierdie metode gebaseer is. Reeds uit von Thunen se teorieë was dit duidelik dat verskeie vestigingsfaktore relatiewe trekkrag op die potensiële vestigingspunt sal uitoefen en die punt na 'n geografiese posisie sal trek. Von Thunen se teorieë toon byvoorbeeld aan dat kapitaalkoste van grond sal verminder soos wat vestiging verder van die stad af

plaasvind, asook dat vervoerkoste volgens afstand verhoog. Volgens sy teorie veroorsaak vervoerkoste 'n trekkrag na die mark toe (indien alle ander faktore konstant gehou word).

Moderne swaartekragmetodes is gebaseer op die bestaande ooreenkoms tussen die middelpunt van laagste koste vir depotvestiging en swaartekrag soos wat dit in die fisika aangewend word. Die analogie word gereflekteer in die afruiling wat daar by die middelpunt plaasvind deurdat daar in teenoorgestelde rigtings getrek word as gevolg van die invloed van die verskillende gewigte.

(b) Keefer metode⁴

Hierdie metode, vernoem na die persoon wat dit reeds in 1934 ontwikkel het, is in werklikheid 'n massa middelpunt metode. Die metode kan visueel geïllustreer word deur 'n stuk laaghout te neem wat in die vorm van die area wat geanaliseer word uitgesny is. 'n Gewig wat die proporsionele aankope van die klant verteenwoordig word op die spesifieke lokasie wat aan elkeen van daardie klante toegedeel is, geplaas. Die punt waar hierdie model dan op 'n gepunte stok gebalanseer kan word, moet beskou word as die middelpunt. In wiskundige terme kan elke klant se lokasie as 'n kombinasie van Cartesiaanse ko-ordinate x_i en y_i beskryf word. Die koördinate van die middelpunt sal dan as volg uitgedruk word:

$$x = \frac{\sum x_i T_i}{\sum T_i}$$

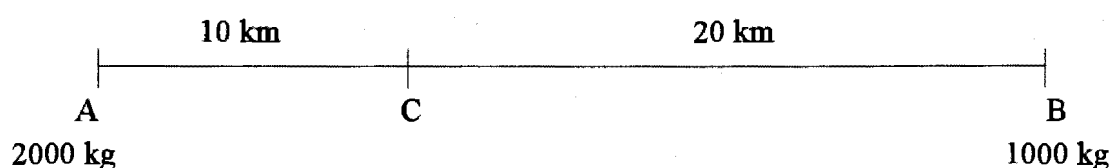
$$y = \frac{\sum y_i T_i}{\sum T_i}$$

Waar T_i die aanvraag verteenwoordig.

⁴ Wentworth, Felix R.L. 1970. *Physical Distribution Management*. London: Gower Press Ltd. p.175 - 176.

Die nadeel van hierdie model is dat die swaartepunt nie noodwendig die minimum afleveringskostepunt verteenwoordig nie, wat deur 'n eenvoudige voorbeeld gedemonstreer kan word. Die swaartepunt van 'n 2000 kg aanvraag by punt A en 1000 kg aanvraag by punt B sou punt C aanwys as die optimale vestigingspunt vir 'n verspreidingsfasiliteit (sien Figuur 2.2). Punt C verteenwoordig $2000 \times 10(\text{km}) + 1000 \times 20(\text{km}) = 40\,000 \text{ km/kg}$.

Figuur 2.2 Kritiek op minimum afleveringskoste



'n Laer totale syfer kan egter verkry word deur die verspreidingspunt op punt A te lokaliseer, $A : 2000 \times 0 + 1000 \times 30 = 30\,000 \text{ km/kg}$.

(c) Kilogram-kilometer middelpunt metode

Alhoewel die Keefer metode ag slaan op die totale kilogram sowel as die totale afstand, is dit steeds ontoereikend omdat die produk van die twee elemente, naamlik kg en km, nie geminimaliseer word nie.

Ten einde hierdie tekortkoming te oorbrug, kan die volgende meganiese model saamgestel word. Soos in die geval van die Keefer metode word gebruik gemaak van 'n stuk laaghout in die vorm van die area wat ondersoek word. Gate word geboor by die lokasie van elke klant, waardeur 'n tou geryg word met gewigte aan die onderkant geheg, proporsioneel tot elke klant se aanvraag. Aan die anderkant word die tou aan 'n ring geheg, wat dan die verspreidingspunt verteenwoordig. Indien al die klante nou aan hierdie ring geheg is, sal die ring tot stilstand kom by die punt waar die aanvraag/afstand geminimaliseer is.

Dit kan as volg in wiskundige terme uitgedruk word:

$$x = \frac{\sum \frac{x_i T_i}{d_i}}{\sum \frac{T_i}{d_i}} \quad \text{en} \quad y = \frac{\sum \frac{y_i T_i}{d_i}}{\sum \frac{T_i}{d_i}}$$

Waar d_i die afstand van die vestigingspunt na elke klant is.

Die voordeel van hierdie tipe benadering is dat dit prakties gedemonstreer kan word. Dit bring dus mee dat dit ideaal is om 'n wye spektrum van mense by so 'n studie te betrek en is veral van waarde in die praktyk waar daar 'n groot afkeer by baie operasionele mense bestaan vir 'n tipe "Blackbox" benadering. Dit kan dus gewoonlik gemaklik parallel met ander tegnieke aangewend word, veral waar toepaslike data in elk geval vir 'n ander tegniek soos byvoorbeeld die eenvoudige mediaan-model versamel word.

(d) Eenvoudige mediaan-model⁵

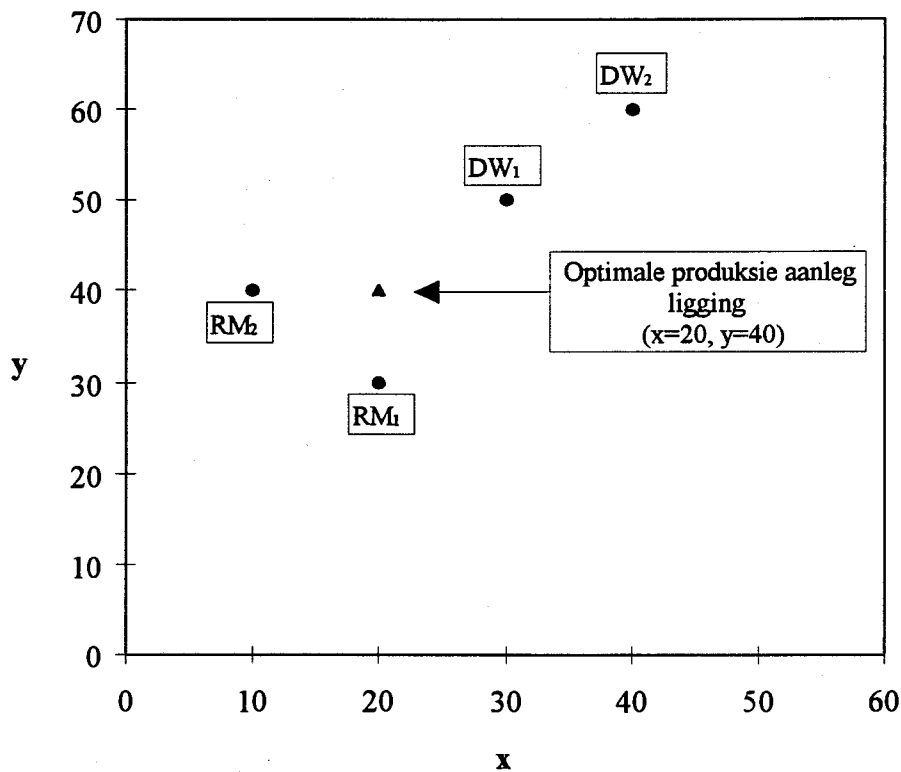
Algemeen

Veronderstel dat daar bepaal moet word waar om 'n nuwe produksie aanleg op te rig wat rou materiaal ontvang vanaf twee bestaande verskaffers Rm_1 en Rm_2 . Die aanleg sal produkte vervaardig wat verskeep moet word na bestaande verspreidingsdepots Dw_1 en Dw_2 . Gegewe die vier fasiliteite soos aangetoon in Figuur 2.3, moet daar nou bepaal word waar die nuwe aanleg gelokaliseer moet word, ten einde die vervoerkoste van die totale netwerk te minimaliseer.

⁵ Sien Adam Jr., Everette E. & Ebert, Ronald J. 1978. *Production and operations management: concepts, models and behaviour*. London: Prentice-Hall, Inc. p.174-178.

Die eenvoudige mediaan-model kan aangewend word om behulpzaam te wees met die oplossing van hierdie probleem. Die model neem die volume van vragte wat op reghoekige bane vervoer word in ag. Alle beweging vind plaas in 'n Oos-Wes en/of 'n Noord-Suid rigting. Geen diagonale roetes word oorweeg nie.

Figuur 2.3 Bestaande verskaffers en verspreidingsdepots



Tabel 2.1 toon die getal vragte L_i , wat jaarliks tussen die bestaande fasiliteite en die nuwe aanleg vervoer moet word. Die x en y koördinate van elk van die bestaande fasiliteite word ook aangetoon.

Aangesien daar aanvaar word dat die vervoerkoste van 'n vrag proporsioneel tot die afstand waarop dit beweeg toeneem, kan die vervoerkoste gemeet word deur die getal vragte wat vervoer word te vermenigvuldig met die afstand waarop elkeen vervoer word, en dan hierdie syfers bymekaar te tel:

$$\text{Vervoerkoste} = \sum_{i=1}^n L_i D_i \quad (\text{A})$$

Tabel 2.1 Ligging van bestaande fasiliteite en getal vragte wat verskeep word

<i>Li</i>			
Bestaande fasiliteit <i>i</i>	Ligging van bestaande fasiliteite en getal vragte wat verskeep word	Koordinate van bestaande fasiliteit <i>i</i> se ligging	
		x_i	y_i
RM ₁	700	20	30
RM ₂	900	10	40
DW ₁	400	30	50
DW ₂	<u>500</u>	40	60
	2 500		

In hierdie vergelyking verteenwoordig L_i die getal vragte wat tussen die nuwe onderneming en die bestaande fasiliteit i vervoer moet word. In die voorbeeld is daar $i = 4$ bestaande fasiliteite en die afstand tussen die nuwe onderneming en fasiliteit i word deur D_i verteenwoordig. Hierdie afstand wat elke vrag vervoer moet word, is afhanklik van die keuse van die nuwe perseel. Die getal vragte, vermenigvuldig met die afstand waarop hulle vervoer word vanaf elke bestaande perseel, word vervolgens bymekaar getel en hierdie antwoord verteenwoordig dan die koste van al die bewegings in die sisteem.

Aangesien slegs reghoekige roetes gevolg word, word die totale afstand van 'n vrag gemeet deur die lengte van die beweging in die x - en y - rigtings:

$$D = |x - x_i| + |y - y_i| \quad (B)$$

Die veranderlikes x en y verteenwoordig die koördinate van 'n voorgestelde vestigingspunt vir die nuwe onderneming. Sodra 'n perseel gelokaliseer is, kan die afstand vir al die vragbewegings (D_i) bereken word. Die doel is om daardie waardes vir x en y (nuwe perseel) te vind wat die minimum vervoerkoste verteenwoordig. Ten einde dit te vermag, word as volg te werk gegaan:

- Eerstens word die mediaan-waarde van die totale getal vragte wat vervoer is bepaal.
- Tweedens word die x -koördinaat van die bestaande fasiliteit wat die mediaanvrag versend (of ontvang) vasgestel.
- Laastens moet die y -koördinaat van die bestaande fasiliteit wat die mediaanvrag versend (of ontvang) vasgestel word.

Hierdie x en y waardes wat volgens bogenoemde metode verkry word, dui dan die wesenlike lokaliseringpunt vir die nuwe onderneming aan.

Vervolgens word die stappe in meer detail verduidelik:

Bepaling van die mediaanvrag

Die totale getal vragte wat vervoer word vanaf en na die nuwe perseel is 2 500. Die mediaan-getal word so geselekteer dat die helfte van die vragte bo en die ander helfte onder die mediaangetal voorkom. ('n Onewe totaal het een mediaangetal, maar 'n ewe totaal beskik oor twee mediaangetalle.) In die geval van 2 500 vragte is die mediaanvrag die 1 250ste en die 1 251ste vragte, aangesien daar 1 249 vragte bokant sowel as onderkant hierdie getalle lê.

Die vasstel van die X-koördinaat van die mediaanvrag

Ten eerste word daar gekyk na die beweging van vragte in die x -rigting. Begin by die oorsprong van Figuur 2.3 en beweeg regs met die x -as langs en let op die hoeveelheid vragte wat vervoer word vanaf en na die bestaande fasiliteite toe. Vragte 1 - 900 word verskeep deur RM_2 vanaf die ligging $x = 10$. Vragte 901 - 1 600 word verskeep deur RM_1 vanaf die ligging $x = 20$. Aangesien die mediaanvragte (1 250, 1 251) in die interval 901 - 1 600 val, is $x = 20$ die wenslike x koördinaat ligging vir die nuwe perseel.

Die vasstel van die Y-koördinaat van die mediaan-vrag

Begin by die oorsprong van Figuur 2.3 en beweeg opwaarts langs die y -as. Beweging in die y rigting begin by vragte 1 - 700 wat verskeep word by RM_1 vanaf die ligging $y = 30$. Vragte 701 - 1600 word verskeep by RM_2 vanaf die ligging $y = 40$. Aangesien die mediaan vragte (1250, 1251) in die interval 701 - 1 600 val, is $y = 40$ die wenslike y koördinaat vir die nuwe perseel.

Die optimale ligging, $x = 20$ en $y = 40$, is dus verkry deur die minimalisering van die jaarlikse vervoerkoste vir die netwerk van fasiliteite. Om nou die koste te bereken, word vergelyking (B) gesubstitueer in vergelyking (A):

$$\text{Totale vervoerkoste} = \sum_{i=1}^n L_i (|x - x_i| + |y - y_i|)$$

In Tabel 2.2 word die totale koste aangetoon. Aangesien daar aanvaar is dat afstand proporsioneel tot vervoerkoste toeneem, is dit belangrik om daarop te let dat die totale afstand wat vragte beweeg het as koste-eenhede beskou kan word, in plaas van afstand-eenhede.

Tabel 2.2 Berekening van die totale koste vir die optimale aanleg ligging ($x = 20, y = 40$)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
			Afstand wat			Afstand wat	Totale afstand		getal vragte
	x_i vir		vragte in x	y_i vir		vragte in y	(D_i) Vragte	Getal	maal afstand
Bestaande	bestaande	x vir nuwe	rigting beweeg	bestaande	y vir nuwe	rigting beweeg	beweeg	vragte	beweeg
fasiliteit i	fasiliteit	aanleg		fasiliteit	aanleg		(4) + (7)	L_i	(8) x (9)
1	20	20	0	30	40	10	10	700	7000
2	10	20	10	40	40	0	10	900	9000
3	30	20	10	50	40	10	20	400	8000
4	40	20	20	60	40	20	40	500	20000

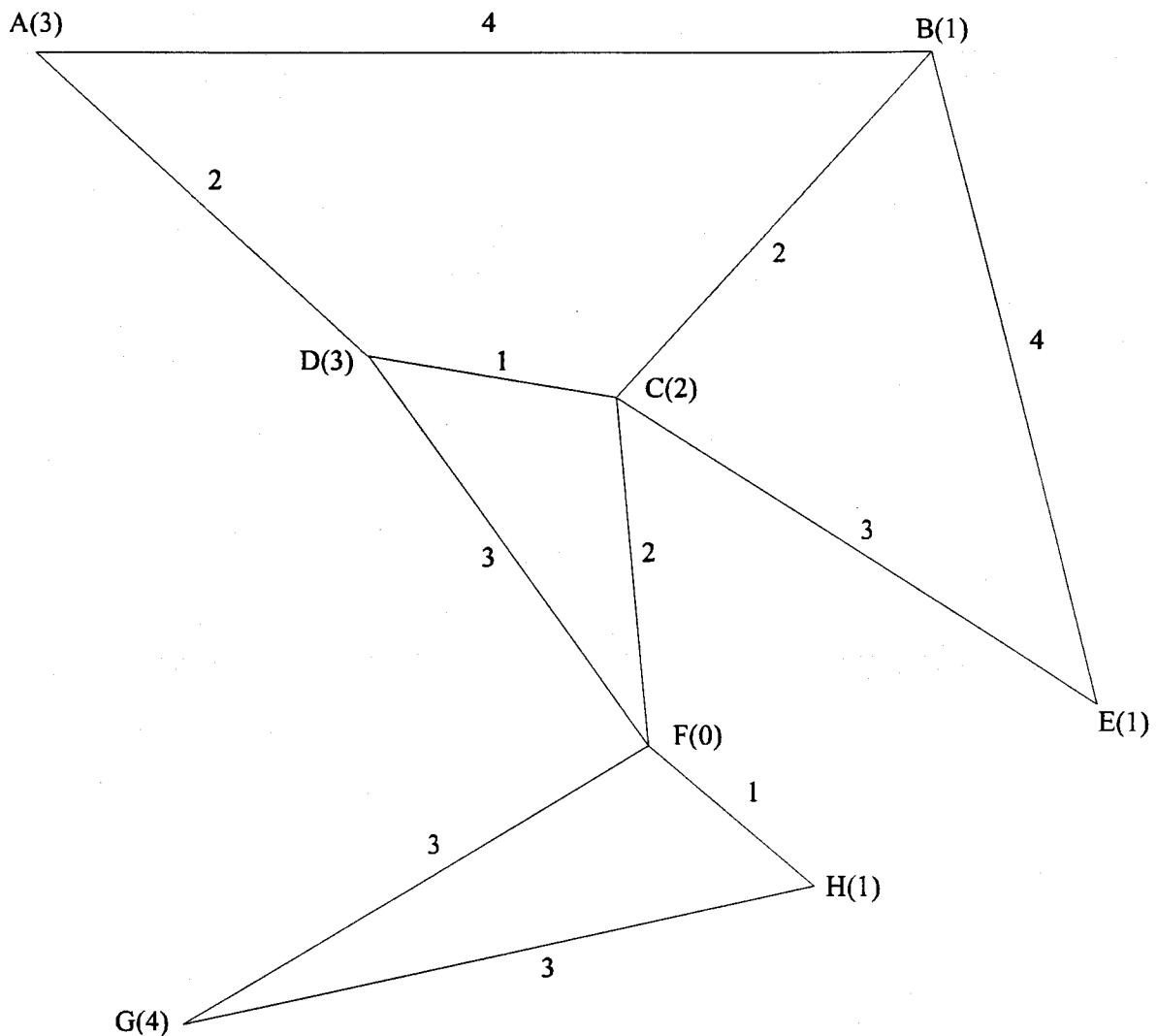
(3) Die teorie van Hakimi

Indien daar aanvaar word dat die nodusse in 'n ongerigte netwerk die klante verteenwoordig en die lengtes van die boë tussen die nodusse gelyk is aan die kortste padafstande tussen hulle, dan veronderstel Hakimi dat 'n absolute mediaan by een van die nodusse in die netwerk geleë sal wees. Daar bestaan dus 'n nodus wat die som van die kortste afstande na al die ander nodusse in die netwerk minimaliseer.

Ten einde nou hierdie absolute mediaan te bereken, het Hakimi 'n eenvoudige afteltegnyk daargestel. Eers word die kortste padafstand vanaf elke klant na elke ander klant bereken en saamgevat in 'n minimumafstandsmatriks. Hierna word die aanvraag by elke klant nou met die padafstand in die matriks vermenigvuldig.

In Figuur 2.4 word 'n netwerk model van 'n stedelike gebied voorgestel.⁶ Nodes A tot H verteenwoordig punte waar daar aanvraag vir 'n diens is en/of punte waar hoofpaaie van die area kruis. 'n Enkel fasiliteit wat die area sal bedien moet gevestig word. Daaglikse aanvraagssyfers vir hierdie diens (in eenhede van 'n 100) word aangedui deur die syfers in hakies langs die nodusse waar daardie aanvraag bestaan. Die ander syfer tussen die onderskeie nodusse dui die padafstand (in kilometers) tussen daardie nodusse aan. Die probleem wat nou ondersoek moet word is, waar moet die fasiliteit gevestig word ten einde die gemiddelde afstand wat afgelê moet word te minimaliseer.

⁶ Hierdie voorbeeld is oorgeneem uit Larson R.C. & Odori A.R. 1981. *Urban Operations Research*. New-Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. p.429- p.434.

Figuur 2.4 'n Netwerk waarop 'n fasiliteit gevestig moet word

Volgens Hakimi se teorie is daar in hierdie geval slegs 8 kandidaatpunte vir die vestiging van hierdie fasiliteit naamlik die 8 nodusse van A tot H. Deur die gebruikmaking van 'n kortste pad algoritme, kan die afstandmatriks vir elke paar van die nodusse in die netwerk bereken word. Dié afstandmatriks word in Tabel 2.3 geïllustreer.

Tabel 2.3 'n Minimumafstandsmatriks vir die netwerk van Figuur 2.4

Verskaffings- punte (vanaf)	Aanvraagpunte (na)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
A	0	4	3	2	6	5	8	6
B	4	0	2	3	4	4	7	5
C	3	2	0	1	3	2	5	3
D	2	3	1	0	4	3	6	4
E	6	4	3	4	0	5	8	6
F	5	4	2	3	5	0	3	1
G	8	7	5	6	8	3	0	3
H	6	5	3	4	6	1	3	0

Ten einde nou die nodige aanvraag in die model te bereken, word elke kolom in Tabel 2.3 met die gegewe gewig van daardie nodus vermenigvuldig waarvan die resultate in Tabel 2.4 aangetoon word. Let wel dat die syfers in hierdie matriks werklike fisiese betekenis het. So byvoorbeeld dui die inskrywing van ry B, kolom D in Tabel 2.4 daarop dat indien die fasiliteit by nodus B gevestig sal word, 'n verbruiker by nodus D 900 ton-kilometers 'n dag (300 ton x 3 kilometers) sal moet reis om die fasiliteit by B te gebruik.

Tabel 2.4 Minimum ton-kilometer matriks vir die netwerk van Figuur 2.4

Verskaffings- punte (vanaf)	Aanvraagpunte (na)								Σ
	A	B	C	D	E	F	G	H	
A	0	4	6	6	6	0	32	6	60
B	12	0	4	9	4	0	28	5	62
C	9	2	0	3	3	0	20	3	40
D	6	3	2	0	4	0	24	4	43
E	18	4	6	12	0	0	32	6	78
F	15	4	4	9	5	0	12	1	50
G	24	7	10	18	8	0	0	3	70
H	18	5	6	12	6	0	12	0	59

Deur die somering van elke ry kan nou bepaal word watter ry die kortste geweegde padafstand vanaf daardie ry se nodus na elkeen van die ander nodusse in die netwerk het. Daardie ry se nodus is dan die absolute mediaan.

Deur die totale "syfer" nou deur die totale aanvraag van die netwerk (#15) te verdeel, kan die gemiddelde afstand per klant bereken word, indien daardie nodus gebruik word as standplaas vir die fasiliteit (sien Tabel 2.5).

Tabel 2.5 Tabulering van die resultate van die ondersoek na die mediaan van die netwerk van Figuur 2.4

Fasiliteit by:	A	B	C	D	E	F	G	H
Totale reis afstand:	60	62	40	43	78	50	70	59
Gemiddelde reis afstand								
$= \left(\frac{\text{Totale reis afstand}}{15} \right)$	4.0	4.13	2.67	2.87	5.2	3.33	4.67	3.93

Die optimale vestigingsplek vir 'n fasiliteit sal by nodus C wees, met gemiddelde afstand afgeleë = 2.67 km.

Alhoewel hierdie teorie ook uitgebou kan word om meerdere fasiliteite te vestig is die nadeel van hierdie benadering ongelukkig dat dit net toegepas kan word in die geval waar die aantal klante wat in die model gebruik word relatief min is. Byvoorbeeld, in 'n geval waar daar 100 klante en 5 moontlike fasiliteite is, bestaan daar ongeveer 75 000 000 moontlike kombinasies

vir die 5 mediane, met die berekening van die totale afstand vir elkeen bestaande uit 500 vergelykings.⁷

(4) Heuristiese metodes

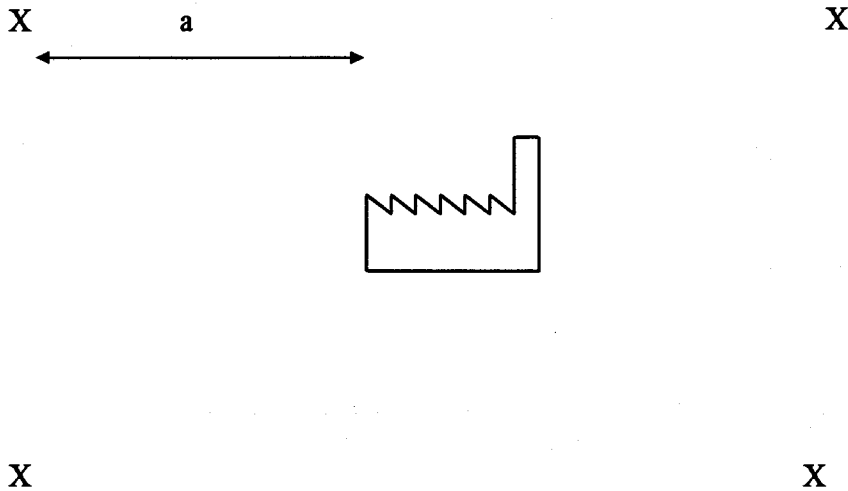
Heuridiese metodes verwys na wat algemeen bekend staan as vuisreëls. Dit wil sê, die gebruik van metodes wat nie formeel erken word as korrek nie, maar wat nogtans blyk die regte antwoord te verskaf. 'n Heuristiese metode poog nie noodwendig om 'n optimale oplossing te vind nie. 'n Antwoord wat vir praktiese doeleindes naby genoeg is en waarvan die kostes redelik blyk te wees, kan maklik aanvaar word as 'n optimale oplossing.

As voorbeeld van die gebruik van heuridiese metodes, word daar verwys na 'n metode wat afkomstig is van Lawrence en Pengilly⁸. Die metode bestaan uit 'n herhalende prosedure van soeke na 'n verbeterde lokasie vir die vestiging van 'n fasiliteit. Een stap van so 'n prosedure word geïllustreer in Figuur 2.5.

Die metode vertrek vanaf 'n gegewe lokasie vir 'n fasiliteit. Die invloed van hervestiging van dieselfde fasiliteit op een van die vier hoeke van 'n vierkant, waarvan die huidige fasiliteit die middelpunt uitmaak, word gemeet. Die grootte van die vierkant word bepaal deur 'n waarde

⁷ Larson R.C. & Odori A.R. 1981. *Urban Operations Research*. New-Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. p.434.

⁸ Lawrence, R.M. & Pengilly, P.J. 1969. *The number and Location of Depots required for Handling Products for Distribution to Retail Stores in South-East England*. *Operations Research Quarterly*, Vol 20, no 1, Oxford: Pergamon Press. p.22-32

Figuur 2.5 Heuristiese metode van Lawrence en Pengilly

by a in te voeg en die totale koste word nou by elkeen van die hoeke bepaal. Indien een van die hoeke 'n meer ekonomiese vestigingsplek is, word die hele prosedure weer herhaal met daardie punt as die nuwe middelpunt. Hierdie prosedure word voortgesit totdat daar geen verbetering meer moontlik is nie. Die afstand wat aan die begin vir a bepaal is kan dan gehalveer word en die hele prosedure weer voortgesit word. Hierdie proses kan dus voortgesit word totdat dit duidelik is dat daar nie meer in die praktyk 'n wesenlike verbetering kan plaasvind nie.

(5) Simulasie

Hierdie is heel moontlik die tegniek wat die meeste toegepas word in die veld van Operasionele Navorsing. Die waarde van simulasie lê daarin dat hoogs gekompliseerde situasies en kosteverhoudings voorgestel kan word. Die nadeel is egter dat daar nie gepoog word om 'n optimale oplossing na te streef nie, maar dat daar slegs 'n evaluasie plaasvind wat die verskillende voorgelegde opsies teen mekaar opweeg.

Daar word egter gevind dat as die vermoë en buigbaarheid van 'n rekenaar simulasiëprogram gekombineer word met die ondervinding en kennis van 'n distribusie spesialis, daar in die algemeen hoë kwaliteit, praktiese oplossings moontlik is, wat dan ook gewoonlik maklik implementeerbaar is.

(6) Keuse van Tegnieke

Daar is verskeie indelings wat van toepassing is by die kategorisering van vestigingstegnieke. In die inleiding tot hierdie hoofstuk is daar reeds aangedui dat die tegnieke wat hier bespreek word, die mediaan-tipe probleemoplossings is, dit wil sê daardie probleemoplossings wat streef na die minimalisering van die gemiddelde afstand (of \bar{x} reistyd, of \bar{x} reiskoste, of \bar{x} afleweringkoste), in teenstelling met die middelpunt probleme wat poog om maksimum afstand (óf tyd, óf koste) te minimaliseer (sien 2.3.2.2.(1)).

Tegnieke wat kostes minimaliseer kan weer verder opgedeel word in tegnieke wat van toepassing is by die oplossings van probleemstellings wat diskreet van aard is of as alternatief, tegnieke wat van toepassing is by probleemstellings wat deurlopend van aard is.

Probleemstellings wat diskreet van aard is verwys na daardie gevalle waar daar tussen vooraf bepaalde plekke gekies moet word. Die diskrete modelle hanteer die kostes van punt tot punt aangesien die ligging van die klant sowel as die potensiële verspreidingspunt bekend is.

Die deurlopende benadering, verwys na daardie gevalle waar die ligging van die potensiële verspreidingspunt totaal onbekend is. In die geval van die deurlopende benadering, word vervoerkoste as 'n funksie van afstand uitgedruk. Dit verleen addisionele buigzaamheid aan hierdie tipe van tegnieke deurdat dit relatief eenvoudig is om kostes in die model in te bou en dit bring ook mee dat "wat as" vrae gemaklikerwys gevra kan word. In teenstelling hiermee, raak die "punt tot punt" tegnieke baie lomp wanneer daar na alternatiewe gesoek word.

In die geval van hierdie studie val die keuse op 'n deurlopende benadering en die eenvoudige mediaan metode word aangewend. Hierdie benadering is 'n eenvoudige voorbeeld van een van die tegnieke waarop van vandag se kragtigste rekenartegnieke gebaseer word. Dit is 'n simplistiese metode om 'n enkele vestigingspunt te bepaal onder omstandighede waar vervoerkoste geminimaliseer word. Die sterkpunt van hierdie tegniek is hoofsaaklik die eenvoud van toepassing, alhoewel 'n hoë graad van akkurate kodering van die klanteliggings, sowel as aanpassings aan die afstandverhouding moontlik is. Verfynings kan ook gemaklik deur die rekenaar hanteer word.

Hierdie tegniek word egter gewoonlik nie toegepas waar:

- Produksie- of verspreidingsfasiliteite beperk is tot slegs 'n paar plekke.
- Wanneer daar voor-die-handliggende vestigingskoste is wat vervoerkoste oorweldig.
- Wanneer die area nie homogeen is nie, maar beperk is tot 'n sekere geografiese gedeelte van die mark.

In geval van die drankbedryf wat as toepassingsveld dien vir die model wat hier ontwikkel word, is die klante egalig oor die hele geografiese area versprei. Daar word in hierdie model ook gebruik gemaak van die vestigingstegniek om eers 'n teoretiese optimale punt te bepaal, alvorens daar oorgegaan word tot die bepaling van 'n praktiese vestigingspunt. Vir hierdie doel is die eenvoudige mediaanmetode ideaal, aangesien die stap 'n deurlopende benadering vereis, naamlik 'n soeke na die optimale punt sonder die beperking of uitskakeling van enige punte of sub-areas. Hierbenewens geld vervoerkoste ook as die hoof determinant van hierdie teoretiese optimale vestigingspunt.

In die sekondêre fase van die model word daar 'n koste-analise gemaak en word 'n punt-tot-punt benadering gebruik om potensiële praktiese vestigingspunte in vergelyking te bring met die teoretiese optimale punt. Ook vir hierdie doel is die aanwending van hierdie tegniek geldig en die toepassing relatief eenvoudig.

2.3.2.3 Opbergingsfunksies

(1) Inleiding

Die hoofaktiwiteit wat die omvang van 'n maatskappy se opbergingsfunksie bepaal, is voorraadhouding. Wat egter in gedagte gehou moet word, is dat voorraadhouding plaasvind afgesien daarvan of 'n maatskappy sy pakhuise gaan hervestig of nie.

In die geval van 'n hervestigingsprojek, word daar gewoonlik aanvaar dat die grondbeginsels van voorraadhouding redelik streng toegepas word en gevolglik word huidige voorraadhoudingsyfers in 'n studie soos hierdie geïnkorporeer, sonder dat die voorraadhoudingstelsel noodwendig ontleed word.

Vir die doel van hierdie studie word daar aanvaar dat die maatskappye wat ondersoek word se voorraad redelik goed ingedeel is, dit wil sê, dat tegnieke soos die ABC - analise toegepas word, dat bestelhoeveelhede geoptimaliseer is en dat redelike bestelvlakke gehandhaaf word. Waar dit nie die geval is nie, moet die voorraadhoudingstelsel ontleed word en die nodige tegnieke toegepas word, wat dan in die uiteindelijke model (sien Figuur 2.9, P.2.52) 'n oorgangstap sal vorm tussen die bepaling van die behoefte van 'n totale area en die bepaling van die benodigde fisiese fasiliteit.

Alhoewel voorraadhouding deurlopend is en nie slegs bereken word wanneer hervestiging ter sprake kom nie, is daar tog sekere faktore wat onder die soeklig kom.

Ten spyte van die feit dat die redes en die gevolge van die hervestiging van 'n netwerk wyd uiteenlopend kan wees, is die graad van diens wat aan klante gelever word dié een faktor wat in die meerderheid van gevalle van nader beskou moet word. Dit is heel moontlik die uitvloeisel van die feit dat die fisiese verskuiwing van 'n verspreidingspunt die dienslewering aan die klant direk beïnvloed. Dit is gevolglik nodig dat daar spesifiek aandag geskenk word

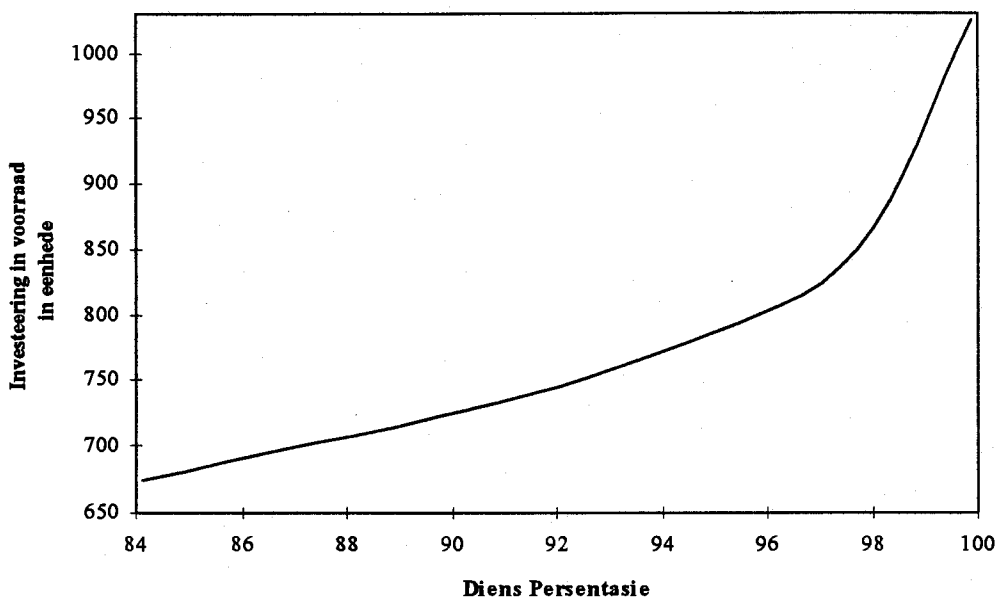
aan die graad van diens en die gepaardgaande veiligheidsvoorraadberekeninge wat direk uit die diensgraadbepaling voortvloei.

(2) Diensgraad

Een van die belangrikste doelstellings van die meeste vorme van produksiebeplanning en voorraadbeheer, is die handhawing van 'n redelike graad van diens aan die maatskappy se klante. 'n Evaluasie van die waarde van diens aan die klante of, as alternatief, die verliese wat gelei word as gevolg van 'n tekort aan klantediens, moet dus bepaal word.

By baie maatskappye verbeter die bestuur die klantediens deur eenvoudig meer veiligheidsvoorraad aan te hou. In baie gevalle is dit omdat die drakoste van voorraad nie bereken is nie, of omdat die koste kunsmatig laag gehou word. Figuur 2.6 illustreer die verhouding tussen klante-diensgraad en investering in voorraad. Dit is hier van belang om daarop te let dat diensgraad en investering in voorraad nie in direkte verband met mekaar staan nie - soos wat die klante diensgraad nader aan 100% beweeg, verhoog investering in voorraad oneweredig. Hieruit word dit duidelik dat klantediens nie slegs verbeter moet word deur die verhoging van voorraadvlakke nie. 'n Alternatief is om byvoorbeeld staat te maak op 'n hoëspoed afleweringstdiens om sodoende die investeringskoste te verplaas deur 'n verhoogde vervoerkoste.⁹

⁹ Lambert, Douglas M. & Stock, James R. 1987. *Strategic Logistics Management*. 2nd Edition. Illinois: Richard D. Irwin, Inc. p.417

Figuur 2.6 Verhouding tussen investering en klante diensvlak¹⁰

Daar is uiteraard nog ander alternatiewe, maar dit is belangrik om te besef dat 'n diensgraad van byvoorbeeld 100% (99.9%) wat gebaseer is op verhoogde voorraadhoudingsvlakke sal beteken dat 'n maatskappy soveel voorraad moet dra dat hy in elke moontlike aanvraagsversoek sal kan voldoen. Dit sou dan 'n investering in voorraadhoudingskoste tot gevolg hê wat weinig maatskappye kan bekostig. Elke bedryf moet dus gewoonlik op 'n diensgraad van onder 100% wat volgens sy eie omstandighede bereken is, besluit.

Een van die groot probleme by die bepaling van 'n diensgraad, is gewoonlik die omskrywing van die begrip self. Wanneer bestuur versoek word om te besluit wat die diensgraad aan klante moet wees, verwar hulle gewoonlik die begrip met die totale diens wat aan klante gebied word. Dit sluit normaalweg 'n hele spektrum van kommersiële en verkoopstegnieke in, sowel as die vloeï van inligting na die klant.

¹⁰ Ibid p.416

In die kader van voorraadbeheer, sluit diensgraad uiteraard nie al die bogenoemde faktore in nie. Hier word dit slegs gebruik as 'n meetinstrument om te bepaal hoeveel keer 'n artikel (of groep van artikels) nie beskikbaar is wanneer daar 'n aanvraag vir sodanige artikel is nie. Meer spesifiek gestel, diensgraad word oor 'n vasgestelde periode bepaal en meet die aantal bestellings wat bevredigend uitgevoer is teenoor die aantal bestellings wat geplaas is. Die mees praktiese metode om 'n diensgraad vasgestel te kry, is gewoonlik om die huidige diensgraad te bepaal en met dit as basis, bestuur se onderskrywing van dieselfde of 'n ietwat aangepaste diensgraad te verkry.

Daar bestaan verskeie formules vir die bepaling van diensgraad. Die formule wat egter die meeste gebruik word en waarvan die meerderheid van ander formules afgelei is, is die volgende:

$$\text{Diensgraad} = \frac{\text{totale aantal bestellings} - \text{totale bestellings nie uitgevoer nie}}{\text{totale aantal bestellings}}$$

(3) Veiligheidsvoorraad

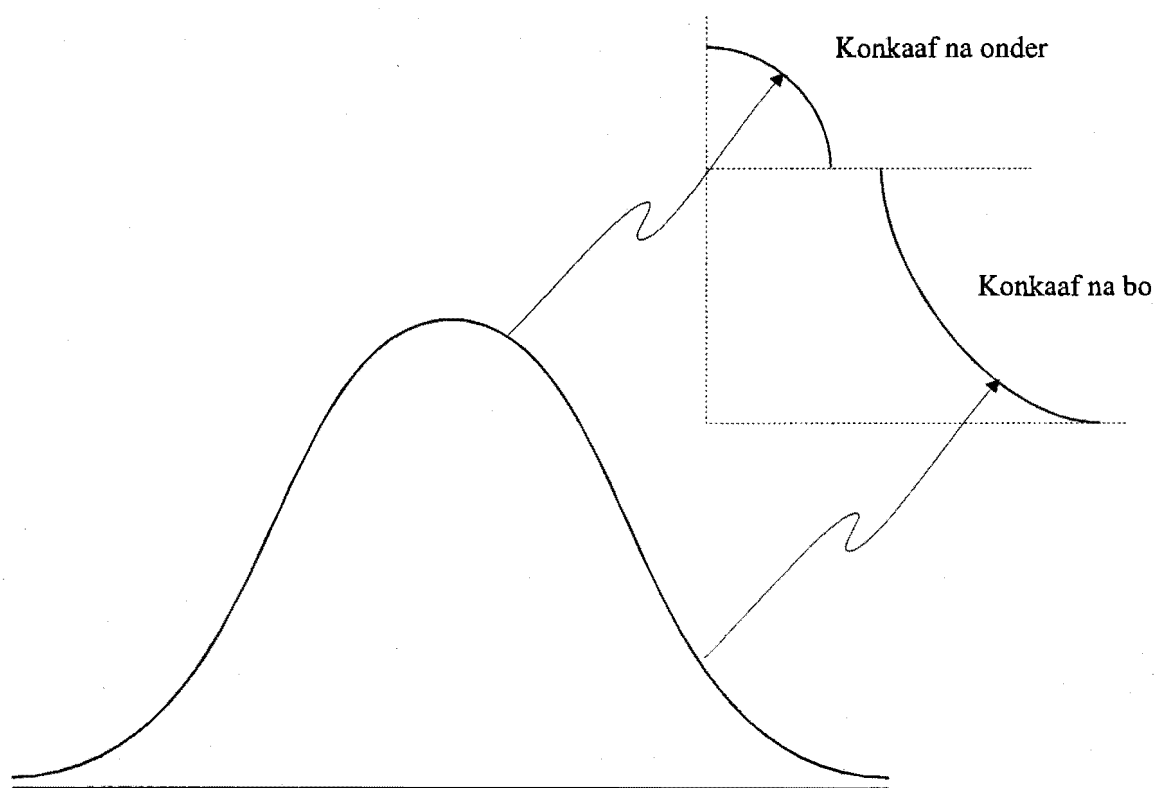
Indien 'n diensgraad bepaal is, is dit relatief eenvoudig om hierdie beleid om te skakel na die korrekte voorraadvlakke deur die toevoeging van die regte hoeveelheid veiligheidsvoorraad.

As 'n eerste stap moet die verhouding tussen die diensgraad en die fluktuasie in die aanvraag na die produk beskou word. Indien die aanvraag na 'n maatskappy se produkte op 'n horisontale grondlyn afgemerkt word, sal dit heel moontlik 'n simetriese vorm aanneem. Sien Figuur 2.7. Hierdie kromme of verspreiding kom ooreen met die welbekende "klokvormige kromme" wat bekend staan as die normaalverspreiding.¹¹

¹¹ Vir die doel van hierdie bespreking sal daar op die normale verspreiding gekonsentreer word, daar moet egter daarop gelet word dat alle simmetriese verspreidings nie noodwendig normale verspreidings is nie.

Vir die doel van hierdie bespreking is dit slegs nodig om te weet dat die area onder die kromme totale waarskynlikheid (100%) verteenwoordig en dat twee waardes van die kromme benodig word om veiligheidsvoorraad te bepaal. Hierdie waardes is die gemiddelde (\bar{X}) en die standaardafwyking (σ). Die eerste verteenwoordig die mees waarskynlike gebeurlikheid terwyl die tweede die variansie of afwyking om die gemiddelde meet.

Figuur 2.7 Normale verspreidingskromme



Wiskundig kan hierdie waardes as volg bereken word:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

waar :

X = hoeveelheid in aanvraag

n = getal waarnemings

\sum = sommasie

\bar{X} = gemiddelde

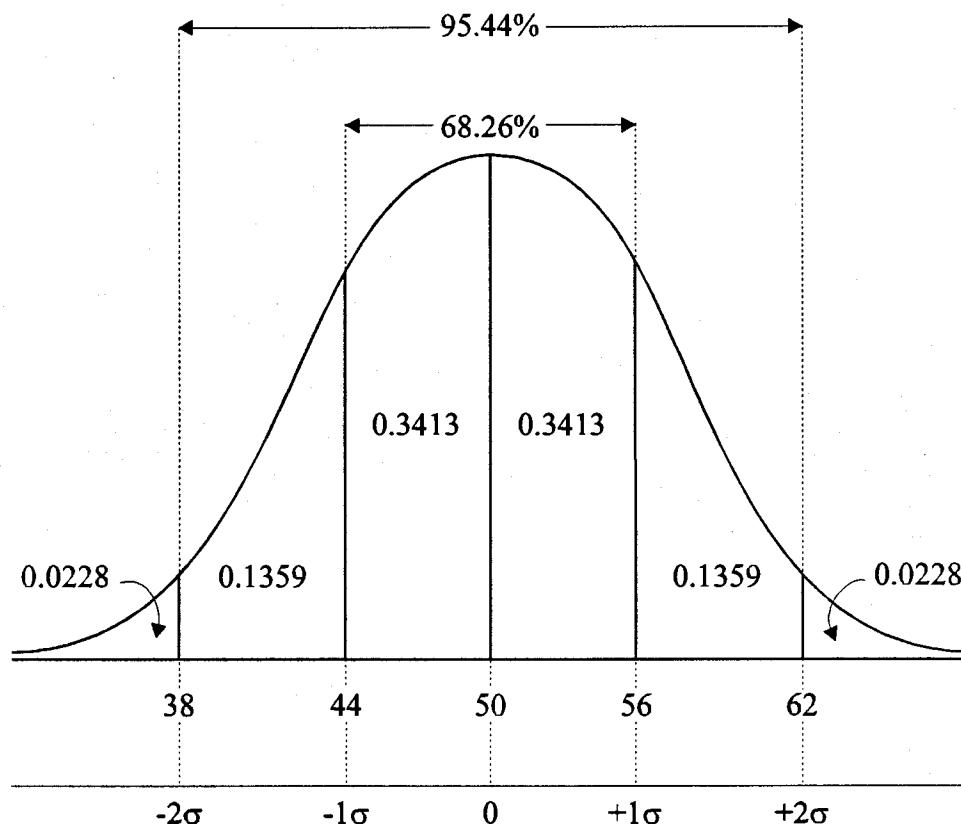
σ = standaardafwyking

Wat nou nodig is, is om die verlangde diensgraad, gemiddelde aanvraag en standaardafwyking in verband te bring met die veiligheidsvoorraad.

Aangesien die area onder die kromme totale waarskynlikheid verteenwoordig, kan daar aanvaar word dat die helfte van die gebeurlikhede aan weerskante van die gemiddelde lê. As vertikale lyne of ordinate getrek word op skaalpunten wat ooreenstem met die gemiddelde en afstande van 1 standaardafwyking (σ) weerskante van die gemiddelde, dan ontstaan 2 oppervlaktes wat elkeen presies 0.3413 (of 34.13%) van die totale oppervlakte onder die kromme vorm¹². Net so is daar vasgestelde verhoudings van die oppervlaktes geleë tussen die ordinate by die gemiddelde en op 2σ van die gemiddelde af, of op enige ander afstand (uitgedruk in terme van σ van die gemiddelde af).¹³ Sien Figuur 2.8.

¹² Du Toit, J.M. 1969. *Statistiese Metodes*. Stellenbosch: Kosmos-Uitgewery Edms. Bpk. p.45.

¹³ Ibid. p.45

Figuur 2.8 Oppervlakte verhoudings van die normale kromme

'n Paar van die verhoudings word aangedui op bostaande kromme van 'n verspreiding met 'n gemiddelde van 50 en 'n σ van 6. Daaruit blyk bv. dat 0.6826 van die oppervlakte geleë is tussen -1σ en $+1\sigma$ van μ af, 0.9544 tussen -2σ en $+2\sigma$.

Hieruit kan nou gesien word dat, indien voorraad op hande gelyk is aan gemiddelde aanvraag plus een standaardafwyking, die waarskynlikheid van 'n uit-voorraad situasie ongeveer 16% is $[100 - (50 + 34.13)]$.

Die diensgraad definieer dus die persentasie van die totale aanvraag, wat meer is as die gemiddelde wat tevrede gestel moet word. Hierdie word op sy beurt weer gemeet deur die getal standaardafwykings onder die normale kromme.

Veiligheidsvoorraad kan dus as volg gedefinieer word:

$$S_s = K\sigma$$

waar:

K = diensgraad konstante

σ = standaardafwyking van aanvraag gedurende die aanvullingsiklus

2.3.2.4 Vooruitskattings

(1) Inleiding

'n Goeie verkoopvooruitskatting kan normaalweg beskou word as die kern van wetenskaplike voorraadbeheer.

Die noukeurigheid waarmee sowel die bestelpunt as die optimale bestelhoeveelheid bepaal word, hang regstreeks van die kwaliteit van die verkoopsvooruitskatting af. Die verfyning van die skatting het dus onmiddellike invloed op die grootte van die veiligheidsvoorraad en dus ook op al die belangrikste kostes wat verband hou met voorraadhouding.

Wanneer daar gekyk word na strategiese besluite soos die vestiging van 'n verspreidingsnetwerk, is die belangrikheid van verkoopsvooruitskattings egter nie beperk tot voorraadhouding nie, maar vorm dit in werklikheid die basis vir die vooruitbeplanning van die hele netwerk. In die volgende gedeelte word gevolglik aandag geskenk aan vooruitskattings as determinant van die kort-, medium- sowel as langtermyn besluite, wat die maatskappy se verspreidingsnetwerke affekteer.

In die geval van die kort- tot mediumtermyn, sal verkoopvooruitskattings beskou word as 'n proses wat data uit die verlede op 'n sistematiese wyse orden, om sodoende 'n vooruitskatting te maak van die toekomstige benodigdhede.

In die geval van langer termyn vooruitskattings, word daar meer van 'n aksent op die makro-ekonomiese aspekte geplaas. In hierdie geval sal die prosesse wat aangewend word dan ook meer van 'n element van voorspellings bevat as in die geval van die gewone korttermyn verkoopvooruitskattings.

(2) Kort- tot mediumtermyn verkoopsvooruitskattings

Verkoopsvooruitskatting kan gedefinieer word as die ekstrapolasie van die verlede tot die toekoms. Hier is dus duidelik 'n onderliggende aanname dat toekomstige verkope 'n ooreenkoms sal toon met die aanvraag van die verlede. As 'n basiese vereiste vir die toepassing van verkoopsvooruitskattingetegnieke, moet daar dus genoeg verkoopsdata uit die verlede beskikbaar wees.

Die basiese proses van verkoopsvooruitskatting bestaan uit die bou van 'n model. So 'n model kan gedefinieer word as 'n voorstelling van 'n werklike proses, wat gebruik kan word om daardie proses te analiseer en op grond daarvan besluite te neem. Dit sou dus baie toevallig wees as so 'n model die werklike proses presies weergee, maar gelukkig is dit in meeste gevalle slegs nodig dat die model die belangrikste karakteristieke van die werklike proses weergee. Ten einde dan voorsiening te maak vir moontlike afwykings tussen die werklike proses en die model, kan daar statistiese toelatings in die model ingebou word.

Ten einde dus 'n model van 'n verkoopsvooruitskatting te bou, is dit nodig om die onderliggende aanvraagpatroon van die item wat vooruitgeskat word te bepaal. Die tipiese aanvraagpatrone is horisontaal, 'n helling of seisoenaal. Soos in die geval van voorraadhoudingstegnieke, kan aanvaar word dat hierdie tegnieke onder normale

omstandighede in elk geval bereken sou word. Daar sal dus in hierdie gedeelte aanvaar word dat die enkelvoudige aanvraagpatrone reeds in die maatskappye wat ondersoek word gebruik word en die aksent sal hier op 'n alternatiewe benadering, naamlik meervoudige aanvraagpatrone val.

Meervoudige aanvraagpatrone¹⁴

Tradisioneel word vooruitskattingsmodelle op enkelvoudige aanvraagpatrone gebaseer. Die hoof of belangrikste karakteristiek van die geskiedkundige data word geïdentifiseer en geëkstrapoleer om as toekomstige basis van die vooruitskatting te dien.

'n Ander benadering sou ook moontlik wees, naamlik om hierdie tydreeks van die verlede te beskou asof dit uit 'n mengsel van komponente bestaan. Hierdie komponente sal dan onafhanklik en gelyktydig aanwesig wees en kan 'n kombinasie van een of meer van die volgende wees:

- vlak
- helling
- herhalende siklus
- nie - herhalende siklus
- geruis

'n Tydreeks kan in onafhanklike komponente opgebreek word en elkeen van die afsonderlike komponente kan hanteer word asof dit 'n alleenstaande stel data is. Die data kan soos in die geval van enkelvoudige aanvraagpatrone op sy eie ontleed word en geëkstrapoleer word. 'n

¹⁴ Hierdie gedeelte steun volledig op, Van Wijck, W. 1986. *STATISTIESE VOORUITSKATTING: Konsepte, Modelle & Toepassing met Programmatuur*. Departement van Bedryfsingenieurswese, Stellenbosch: Universiteit van Stellenbosch, p.7.1 tot p.7.14.

Gesamentlike vooruitskatting van die tydreeks kan dan gedoen word deur al die individuele vooruitskattings weer te kombineer.

Hierdie proses staan bekend as Dekomposisie. "Die tegniek is veral geskik vir vooruitskattings op die kort- en mediumtermyn en vir tydreekse met 'n redelike stabiele verloop. Weens sy eenvoud en 'sigbaarheid' het dit tot dusver wêreldwyd intuitiewe byval by bestuur gevind".¹⁵

Dit spreek dus vanself dat hoe meer komponente in 'n tydreeks aanwesig is, hoe meer gekompliseerd sal die hele proses van modelbou wees.

In die klassieke metode van Dekomposisie word die tydreeks gewoonlik in drie komponente opgebreek, naamlik: 'n hellingskomponent, 'n seisoenale komponent en 'n sikliese komponent. Die oorblywende data word dan beskou as geruis.

Daar word gewoonlik aanvaar dat die helling liniêr van aard is, maar 'n eksponensiële tendens kan ook vir die doel aangepas word. Die seisoenale komponent is, soos reeds in die voorafgaande gedeelte gedefinieer, 'n herhalende siklus.

Die sikliese komponent verwys hier in die meerderheid van gevalle na 'n nie-herhalende siklus. Dit kan wel ook na 'n siklus van 'n onbekende periode verwys.

¹⁵ Ibid p. 7.1.

Die wiskundige model vir hierdie tydsreeks is:

$$d_t = \mu_t \cdot I_t \cdot S_t \cdot \epsilon_t$$

waar μ_t = die vlak van die tydsreeks op tydstep t . Dit bevat die hellingskomponent.

I_t = seisoenale faktore wat ooreenstem met periode t .

S_t = sikliese faktore wat ooreenstem met periode t .

ϵ_t = die oorblywende onverklaarde gedeelte (geruis) van die tydsreeks op tydstep t .

Die multiplikatiwye vorm van Dekomposisie¹⁶ aanvaar dat die tydsreekswaarde op tydstep t verklaar kan word deur die produk van 'n hellingsfaktor, seisoenale faktor, sikliese faktor en 'n residu. Hieruit volg dit dan dat die onderskeie komponente deur middel van 'n deelproses een vir een uit die tydsreeks verwyder kan word. Die verskillende komponente kan dan afsonderlik vooruitgeskat word en weer in 'n multiplikatiwye sin gekombineer word.

(3) Langtermyn Vooruitskattings

Ten einde markaanvraag te bepaal, word daar gewoonlik van kort- en mediumtermyn vooruitskattings gebruik gemaak. Aangesien vooruitskattings van die verkope van individuele items gebaseer is op historiese data, word hierna verwys as 'n intrinsieke benadering.

In die geval van toekomstige markaanvraag, word daar na 'n eksentrieke benadering verwys wat 'n langertermyn vooruitskatting is, wat meer gemoeid is met makro-ekonomiese faktore.

¹⁶ Dekomposisie kan op 'n additiwye basis of op 'n multiplikatiwye basis gedoen word. Aangesien die additiwye metode selde aangewend word, word hier slegs op die multiplikatiwye vorm gekonsentreer.

So 'n vooruitskatting van markaanvraag berus gewoonlik op objektiewe feite sowel as subjektiewe oordeel. Hierdie is 'n gekompliseerde konsep wat uit verskeie elemente kan bestaan. Kotler stel dit as volg: "Market demand describes the TOTAL VOLUME that would be BOUGHT of a defined CUSTOMER GROUP in a defined GEOGRAPHICAL AREA in a defined TIME PERIOD under defined ENVIROMENTAL CONDITIONS and a defined MARKETING PROGRAM."¹⁷

Twee van die bogenoemde elemente, naamlik die definiëring van die geografiese area en die bepaling van die vooruitskattingsperiode, word afsonderlik uitgelig. Die res van die elemente wat in hierdie studie aangespreek word, word saam gegroepeer onder die opskrif markaanvraag.

(a) Geografiese afbakening

Die algemeenste geografiese demografie beskikbaar is streke van 'n land, provinsies, stede en magistraatsdistrikte.

Wat hier van die grootste belang is, is om te sorg dat daar gebruik gemaak word van goed gedefinieerde en bekende geografiese grense. Dit is gewoonlik raadsaam om vooraf te bepaal wie die hoofverskaffer van die tipe data is wat benodig word en dan, indien moontlik, aan te pas by die geografiese afbakening wat gebruik is.

(b) Tydsvlak

Dit is baie algemeen dat daar in sowel die teorie as in die praktyk na die langtermyn verwys word, sonder dat daar enigsins 'n poging aangewend word om die termyn duidelik te spesifiseer.

¹⁷ Kotler, Philip. 1971. *Marketing Decisions Making: A Model Building Approach*. New York: Holt, Rinehart & Winstor Inc. p.84.

In die geval van 'n vestigingsstudie word daar gewoonlik na 'n periode van 10 tot 25 jaar gekyk, hoofsaaklik omdat dit verband hou met die normale afskrywingsperiode van investerings.

Hier, soos in die geval van die afbakening van die geografiese area, is die bepalende faktor gewoonlik die formaat waarin data beskikbaar is. Regerings- en semiregeringsinstansies is die hoofverskaffers van populasie gekoppelde gegewens en die data is gewoonlik ingedeel volgens afsnypunte, soos byvoorbeeld die jaar 2 000 of 2 025.

Gegewe die beperkte aantal studies wat in S.A. beskikbaar is, sowel as die dinamiese veranderings wat tans plaasvind, sou dit onlogies wees om 'n poging aan te wend om hierdie skaars inligting te probeer manipuleer. Die voorgestelde benadering is dus om die termyn (langtermyn) aan te pas by die afgebakende periode.

(c) Markaanvraag

Markpotensiaal vir gebruikersgoedere word gewoonlik geskat deur gebruik te maak van 'n opbou van indekse vanuit basiese ekonomiese data.

Die bekendste multifaktor indeks vir streeksaanvraag is heel moontlik die BPI ("Buying power index") wat elke jaar gedurende Junie in die Amerikaanse tydskrif "Sales Management" gepubliseer word. Die indeks kombineer skattings in populasie, inkomste en kleinhandelverkope om 'n saamgestelde indikator van verbruikersaanvraag vir spesifieke streke en stede aan te toon. Hierdie data is dan vir elke standaard Metropolitaanse area in die V.S.A. beskikbaar.

In Suid-Afrika is vooruitskattings nie in so 'n gesofistikeerde formaat beskikbaar nie en die tipe data moet opgebou word soos en wanneer benodig.

Eerstens word gewoonlik gepoog om die aard, samestelling en grootte van die toekomstige populasie te bepaal.

Tweedens moet die koppeling gemaak word tussen die verbruikerspatroon van hierdie individue en die produkte wat ondersoek word.

Ten einde hierdie tipe van vooruitskattings te maak, word die (toekomstige) mark gedefinieer volgens die karakteristieke van die potensiële kopers. Die algemeenste beskikbare indelings is gewoonlik geslag, ouderdom, inkomste, beroep, opvoeding, ens. Hierdie kategorieë is ingedeel in segmente, bv. in die geval van ouderdom sal dit opgedeel word in die jare 18-24, 25-34, 35-44, ens.

Hieruit word 'n profiel van die verbruiker van spesifieke produkte gedefinieer, byvoorbeeld alle mense tussen die ouderdomme 18 tot 65 jaar. Hierna moet bepaal word watter gedeelte van hulle besteebare inkomste aan die industrie se produkte gespandeer sal word. Daaruit weer moet voorspel word watter gedeelte van die totale mark die spesifieke maatskappy vir hom kan toe-eien.

Indien besteebare inkomste nie direk beskikbaar is van byvoorbeeld die sentrale sensussyfers nie, moet dit via indiensnemingssyfers bereken word. Soos reeds voorheen gestel, is dit 'n hoogs gekompliseerde proses wat enersyds uit die ekstrapolasie van huidige syfers bestaan, en andersyds uit subjektiewe oordeel.

2.3.2.5 Vervoeraktiwiteite

(1) Inleiding

Vervoeraktiwiteite moet enersyds beskou word as 'n koste-inset faktor vir die bepaling van die ligging van 'n nuwe verspreidingspunt en andersyds as 'n eie volwaardige deel van die netwerk.

Vervoeraktiwiteite kan in die volgende hoofkategorieë ingedeel word.

- Die aanvoer van voorraad vanaf die hoofproduksie eenhede na die streek.
- Die aanvoer van voorraad van die streek se hoof-depot na die streek se sub-depots.
- Die finale aflewering na die sub-depot se klante (kleinhandelaars).
- Die terugvloei van leë houters langs dieselfde bogenoemde kanale.

(2) Aanvoerkoste van voorraad vanaf hoofproduksie eenhede na die streek

Die rede vir die vestiging van distribusie depots en sub-depots, is gewoonlik 'n poging om marktaandeel te verhoog en die aksent word dus op diens aan die klante geplaas. By die soeke na 'n optimale distribusiepunt, word aanvoerkoste vanaf produksie-eenhede na die streek gewoonlik buite berekening gelaat. Hierdie koste word beskou as 'n integrale deel van die produksie-eenheid se totale distribusie netwerk.

Die vrae wat wel 'n invloed het op die vestigingsinsetfaktore, is die volgende:

- (a) Moet alle voorraad via die hoof-depot van die streek vloei?
- (b) Moet die voorraad direk na die sub-depots versend word?
- (c) Is dit ekonomies verantwoordbaar om 'n kombinasie van punte a en b toe te pas?
(Byvoorbeeld, om sekere produkte direk na die sub-depot te versend en die ander via die hoof-depot).

In die drankbedryf is daar in die meerderheid van gevalle 'n groot persentasie van die produkte waarvan die omset te laag is om in ekonomiese eenhede versprei te word. Gevolglik word daar weens praktiese oorwegings gewoonlik gevind dat produkte via die hoof-depot na die sub-depots versprei word en selde direk na die sub-depot. In so 'n geval word die koste van die aanvoer na die streek gewoonlik buite rekening gelaat by die vestigingsstudie van 'n hoof-depot of sub-depot van 'n streek. Die aksent word dus totaal op die klante aanvraag en die koste van inter-depot vervoer binne die streek geplaas.

Met die plasing van die hoof-depot van 'n streek word wel aandag geskenk aan die feit dat die ligging aan sekere minimum vereistes moet voldoen wat die aanvoerkoste affekteer, bv. ligging ten opsigte van hoof aanvoerroetes, 'n sylyn vir spoorverbinding, ens.

(3) Die aanvoer van voorraad van die streek se hoof-depot na die streek se sub-depots

Daar word gewoonlik gebruik gemaak van padvervoer vir die aanvoer van voorraad vanaf die hoof-depot na sub-depots in 'n streek, aangesien sub-depots gewoonlik binne 'n dag retoerrit van die hoof-depot af is en dus maklik en vinnig bereikbaar is.

Eie voertuie word normaalweg gebruik vir die aanvoer van voorraad. Hulle is in die meeste gevalle aangepas om die bedryf se produkte te vervoer (bv spesiale grootte palette), wat dit gewoonlik baie effektief maak.

Die berekening van die optimale voertuig of voertuie vir hierdie taak is hoofsaaklik van twee faktore afhanklik naamlik:

- (a) Wat is die volume wat vervoer moet word en
- (b) vir watter ander doel kan/moet hierdie voertuig nog gebruik word?

Indien die inter-depot volume voldoende is sodat die voertuig slegs daarvoor gebruik kan word, is die bepaling van die optimum voertuig voor die hand liggend en die enigste beperking is dan gewoonlik 'n wetlike beperking. Die algemene reël is dat hoe groter die voertuig is wat ten volle benut kan word, hoe meer ekonomies is dit. Die hoof kostefaktor wat vir hierdie verskynsel verantwoordelik is, is die vastekoste van die vragmotorbestuurder. Aangesien die afstande tussen depots gewoonlik van so 'n aard is dat 'n vragmotor slegs een inter-depot vrag per dag kan voltooi, is dit redelik duidelik dat hoe groter die vrag is wat vervoer word, hoe kleiner is die eenheidskoste.

In gevalle waar so 'n inter-depot voertuig nie ten volle benut word nie, lê die keuse tussen gespesialiseerde inter-depot vervoer en voertuie wat gewoonlik vir gewone aflewering gebruik word.

Berekening van Inter-depot vervoerkoste kan as volg uitgedruk word:

$$\frac{\text{Totale liters(drunk)}}{\text{Kapasiteit van voertuig}} \times \text{km} \times \text{koste/km}$$

Die berekening van die koste per km is standaard en kan maklik gekontroleer word teen gereelde data wat vir hierdie doel vrygestel word deur organisasies soos NAPTO (National Association for Private Transport Operators) en RFA (Road Freight Association).

(4) Die finale aflewering na die sub-depot se klante (kleinhandelaars)

Hierdie is die enkele grootste koste-element in die totale struktuur van distribusie in die drankbedryf. Dit is ook die kostefaktor wat die sterkste beïnvloed word deur die optimale vestiging van 'n verspreidingspunt.

Daar word enersyds gekyk na die tipe koste-insetdata wat hierdie element in 'n vestigingsmodel sal verteenwoordig, en andersyds na wat benodig word om die optimum vloot as onderafdeling van die netwerk daar te stel.

(a) Insetdata vir depot vestiging

Ter berekening van die vervoerkoste word die volgende benodig:

- Die totale liters drank versprei per jaar (bv. die vorige jaar) en die vervoerkoste om dit te vermag. Hierdie koste kan ook vervang word deur 'n nuwe koste per voertuig te bereken en dit terug te werk na die getal voertuie wat in die vloot was. Dit word soms genoodsaak as gevolg van die feit dat kostes in die bedryf onder verskillende departemente sorteer en afskrywings ook gemanipuleer word om aan te pas by afskrywingsvoordele. Dit verteenwoordig dus nie noodwendig die korrekte koste om vir die doel van 'n projek toe te pas nie.
- Die getal voertuie wat gebruik is, hulle gemiddelde kapasiteit en die gemiddelde kilometers wat hulle per rit afgelê het. Hierdie is gewoonlik verkrygbaar vanaf die daaglikse "log" boek of vanaf tachometers.

Hieruit kan die koste per kilometer, per liter drank versprei, as volg bereken word:

Gegewe:

- A. Totale liters versprei/jaar
- B. Totale vervoerkoste/jaar
- C. Grote van afleweringsvloot (getal voertuie)
- D. Gemiddelde kapasiteit/voertuig
- E. Gemiddelde afstand/vrag

Bereken:

$$\text{Gemiddelde liters/voertuig} \quad F = A/C$$

$$\text{Koste/voertuig} \quad G = B/C$$

$$\text{Getal vragte/voertuig/jaar} \quad H = F/D$$

$$\text{Koste/vrag} \quad I = G/H$$

$$\text{Koste/km} \quad J = I/E$$

$$\text{Koste/liter/km} \quad K = J/D$$

Hierdie antwoord kan nou direk gekoppel word aan die klant se volume aankope en die afstand wat hy vanaf die verspreidingspunt geleë sal wees. Totale verkope word met afstand vermenigvuldig, wat dan liters per kilometer verteenwoordig. Dit word op sy beurt met die faktor wat onder K hierbo bereken is (J/D) vermenigvuldig om totale koste/l/km per klant te verkry.

(b) Optimalisering van die afleweringsvloot

Die hervestiging van 'n depot bring mee dat daar ook weer 'n analise gemaak moet word van die afleweringsvloot.

Alhoewel dit in alle waarskynlikheid dieselfde produkte sal wees wat versprei word en die fisiese beperking van die oorgrote meerderheid van die klante se persele dieselfde sal wees, sal

die klante se aanvraagspatroon, sowel as die rytyd na die klant se perseel, heelwat verander het sedert hierdie tipe analise die vorige keer uitgevoer is.

Bron van inligting

In die drankbedryf is dit prakties moontlik om inligting wat by een depot versamel word, direk toe te pas by die evaluasie van 'n ander operasie, of by die simulاسie van 'n nuwe netwerk. Die hoofredes hiervoor is die volgende:

Produkte

In die drankbedryf verskil die produkte wat deur 'n klein depot versprei word baie min van dié wat deur 'n groot depot of selfs deur 'n ander area se depot versprei word.

Aanvraagspatroon

Dit is 'n interessante verskynsel dat die verkoopspatroon, in soverre dit die distribusiepatroon beïnvloed, verbasend eenders is vir die meerderheid van operasies in die wynbedryf. In formele gesprekke en gesamentlike vergaderings met die distribusiepersoneel van die grootste wynprodusente, het dit geblyk dat al drie die produsente se aanvraagspatrone deur dieselfde eksterne faktore beïnvloed word.

- Die gemiddelde verbruiker (die man op straat) se spitsaankope in die week strek van Donderdag tot Saterdag. Dit bring mee dat die kleinhandelaar enersyds dan reeds 'n voorraad drank in sy winkel wil hê en andersyds, ook nie drank gedurende hierdie tyd in ontvangs wil neem nie. Die kleinhandelaar wil dus graag sy drank tussen Maandag en Woensdag afgelewer hê, maar plaas egter nie graag 'n bestelling op Vrydag nie, maar wel gewoonlik op 'n Maandagoggend.
- Leë houers wat op die kleinhandelaar se perseel staan bereik uiteraard ook 'n spits teen Saterdag/Maandag en hy wil dit dus so gou moontlik verwyder hê. Dit plaas nog

meer druk op die groothandelaar om die aflewering so vroeg moontlik in die week te doen.

- Ten spyte van groot druk van die groothandelaars se finansiële departemente, betaal baie van die kleinhandelaars nog steeds die groothandelaars 30 dae of 45 dae na die einde van die maand. So 'n kleinhandelaar verkies dus om drank vroeg in die maand in ontvangs te neem, aangesien dit vir hom 'n langer periode gee voordat hy hoef te betaal. As gevolg hiervan wil hy ook nie graag drank in ontvangs neem teen die einde van die maand nie. Byvoorbeeld, indien die laaste dag van die maand op 'n Woensdag val, sal kleinhandelaars wat in die posisie is om dit te doen, gewoonlik weier om vragte te ontvang en eerder daarop aandring om dit op die Donderdag te neem, wat dan vir die klant effektiewelik 'n ekstra 30 of 45 dae krediet op sy aankope beteken.
- Baie faktore beïnvloed die tyd wat benodig word om na die klant toe te ry:
 - Afstand
 - Kondisie van pad
 - Spoedgrens
 - Krag van die voertuig
 - Massa van die vrag wat vervoer word
 - Getal verkeersligte en/of stoptekens
 - Bestuurder van die vragmotor se vermoë
 - Tyd van die dag

Hierdie faktore plus nog 'n hele aantal ander beïnvloed die akkuraatheid waarmee rytyd vooruit geskat kan word. Die NPI het egter aangetoon dat 'n aanvaarbare hoë graad van akkuraatheid

bereik kan word by die vooruitskatting van totale rytyd, deur gebruik te maak van slegs twee van hierdie faktore nl. die spoedgrens en afstand.¹⁸

Uit die bostaande is dit duidelik dat daar genoegsame ooreenstemming is tussen die verskillende klante in die verskillende streke, veral ten opsigte van die verkoops patroon. As gevolg van hierdie ooreenstemming kan daar deur middel van simulaties van "suksesvolle" streke praktiese riglyne gestel word vir die vestiging of evaluering van ander netwerke.

Inligting benodig

Ten einde nou 'n vloot saam te stel, kan daar staatgemaak word op inligting wat vanaf ander areas binne dieselfde firma afkomstig is. Soortgelyke operasies word dus geïdentifiseer en geëvalueer om die volgende te bepaal:

Watter tipe voertuie moet gebruik word?

In die drankbedryf is dit algemeen dat sub-depots bedien word deur 7 of 8 ton vragmotors. Die getal afleverings is gewoonlik te veel per rit om groter (meer "ekonomiese") voertuie te regverdig.

Grootte van die vloot?

Bepaling van die grootte van die vloot word gewoonlik uitgebou vanaf die kern, wat dan uit een of meer 7 of 8 ton vragmotors bestaan. Daar word gewoonlik 'n kleiner voertuig (bv 4 ton afleveringswa of 'n bakkie) vir ander redes bygevoeg, byvoorbeeld om foute vinnig reg te stel, klein spesiale afleverings te doen, ens.

¹⁸ Chadwick, R.A. 1984. *Summary Of Distribution Surveys Carried Out At Ten Companies*. NPI Verslag. Pretoria. p.24-26

Die gemiddelde volume drank wat 'n voertuig per dag kan versprei, word bereken uit 'n analise van soortgelyke operasies. Ten einde nou die grootte van die vloot te bereken, word hierdie faktore saamgevat in 'n enkele simplistiese formule:

$$\text{Voertuie benodig} = \frac{\text{Geskatte verkope/jaar}}{\text{Gemid.vol./vrag/jaar} \times \text{Beskikbaarheidsfaktor}}$$

(5) Terugvloei van leë houters

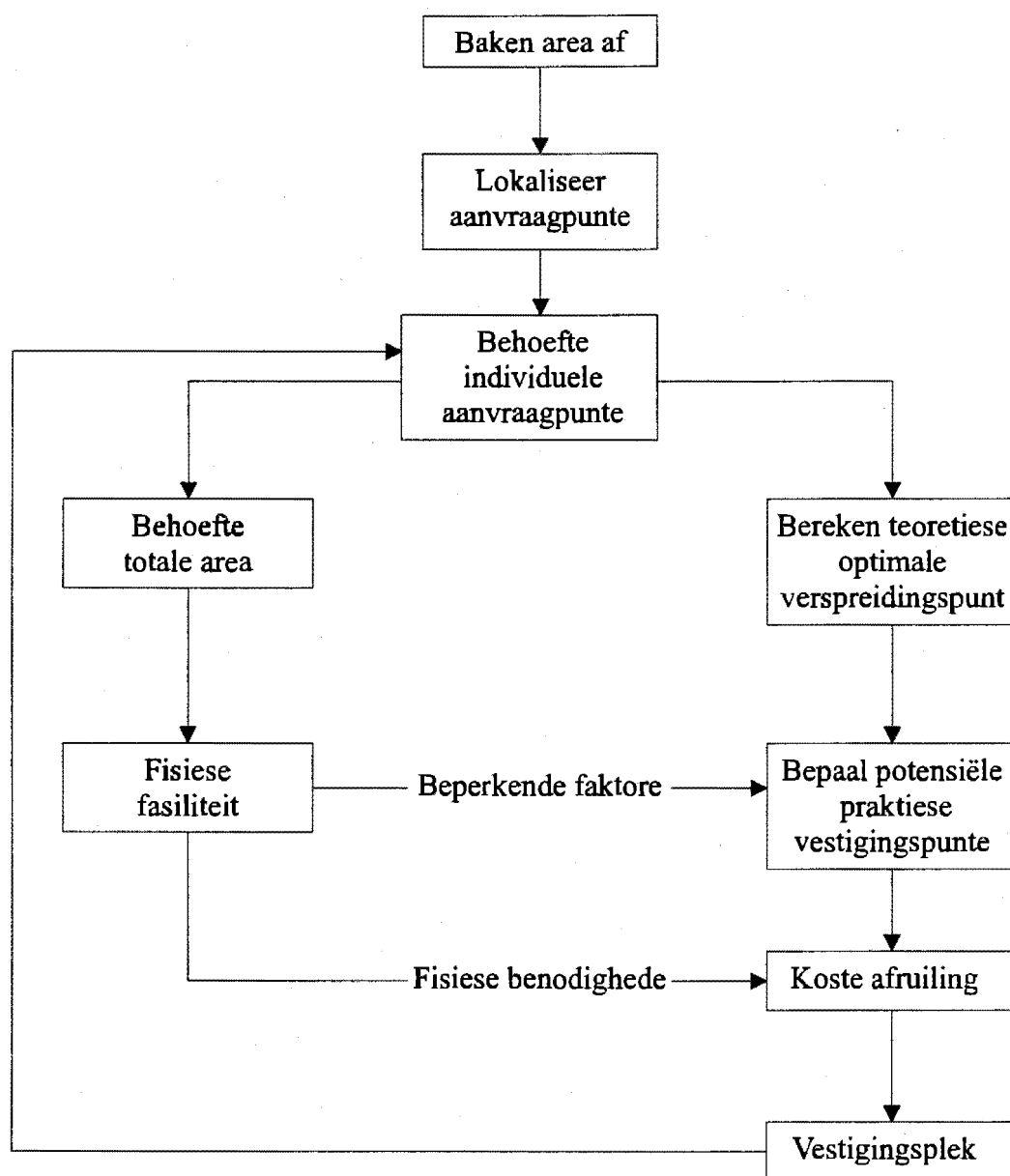
In teenstelling met die ander vervoeraktiwiteite, word die koste van die terugvloei van leë houters gewoonlik buite berekening gelaat en slegs as 'n diens beskou, en sodanige koste word dus direk afgeskryf teen die aflewering van die finale produk.

Aangesien die diens egter gelewer moet word, word die voertuie se laaispasie in baie gevalle groter ontwerp, ten einde voorsiening te maak vir die leë houters wat moet terugkom. In ander gevalle en waar nodig, word die voertuie onderbenut uitgestuur sodat hulle 'n groot vrag leë houters kan terugbring. Dit gebeur gewoonlik in gevalle of tye wanneer daar 'n wanbalans tussen vol en leë houters ontstaan, soos byvoorbeeld in Januarie, na die Kersseisoen, of na 'n prysverhoging, waar baie drank deur die kleinhandelaar ingekoop is en dan skielik oor 'n kort tydperk verkoop word.

2.3.3 Die teoretiese vestigingsmodel

Aangesien die belangrikste van die tegnieke en metodes wat moontlik by die vestigingstudie toegepas kan word reeds bespreek is, kan daar nou oorgegaan word tot die integrasie van hierdie tegnieke en metodes in 'n model of resepsie.

Die model word stapsgewyse aan die hand van Figuur 2.9 bespreek.

Figuur 2.9 Teoretiese vestigingsmodel

In die eerste gedeelte van so 'n studie word daar 'n behoeftebepaling gedoen. As 'n eerste stap word daar duidelikheid verkry oor die area wat bedien moet word en so 'n area word dan duidelik geografies afgebaken. Vervolgens word daar bepaal waar die aanvraagpunte binne die afgebakende area gelokaliseer is en wat die aanvraag van die individuele punte is.

Die behoefte (aanvraag) van die area word nou in twee vorme aangewend. Enersyds in die vorm van 'n totale behoefte van die area as 'n insetpunt ter bepaling van "wat" dit is wat

gevestig moet word, d.w.s. die fisiese fasiliteit wat benodig word. Andersyds word die behoeftes in die vorm van individuele aanvraagpunte aangewend as "swaartekrag" trekpunte, om te bepaal "waar" daar gevestig moet word, d.w.s. die geografiese lokaliseringpunt wat as kernpunt van die verspreidingsnetwerk sal dien. Die betroubaarheid van die resultate van die model steun tot 'n groot mate op die akkuraatheid van die aanvraagdata wat in hierdie twee stappe as insetdata gebruik word. Die toepassing van geldige vooruitskattingstegnieke is dus hier van die allergrootste belang.

Ten einde die fisiese fasiliteit wat gevestig moet word te bepaal, word daar hoofsaaklik op die analisering van die opbergingsfunksies en die vervoerinfrastruktuur gesteun. Die bepaling van die fisiese lokaliseringpunt bestaan uit drie stappe. Eerstens word 'n teoretiese optimale punt bereken deur die toepassing van een of meer van die vestigingstegnieke, waarvan vervoer as hoofkomponent van afleweringkoste as die hoofveranderlike beskou kan word. Dit word gevolg deur die identifisering van potensiële praktiese vestigingspunte en in die finale instansie word hierdie praktiese vestigingspunte in vergelyking gebring met die teoretiese optimale punt, ten einde 'n spesifieke vestigingspunt te bepaal. Aangesien die koste van die vestiging van fisiese fasiliteite verskil van area tot area, is dit nodig dat die fisiese benodighede ook by hierdie praktiese vestigingspunte in berekening gebring word wanneer daar tussen die verskillende potensiële punte gekies word.

Let daarop dat op daardie stadium van die studie waar daar praktiese vestigingspunte geïdentifiseer moet word, daar reeds 'n duidelike indikatie bestaan van die area wat teoreties ideaal is in die vorm van die teoretiese vestigingspunt. Wat dus spesifiek nou benodig word, is om die beperkende faktore wat aanwesig is op die model van toepassing te maak. Dit word gedoen deur die toepassing van die inligting wat afkomstig is vanuit die bestudering van die "wat" wat gevestig moet word, d.w.s. die voorvereistes wat na vore gekom het by die bepaling van die fisiese fasiliteite wat benodig word, bv. die grootte van die perseel, watervoorsiening, arbeid, ens.

Daar moet ook aanvaar word dat daar 'n redelike tydsverloop plaasvind tussen die huidige bestel en die daarstelling van 'n nuwe bedeling. Verder moet daar aanvaar word dat, aangesien die investering in 'n netwerk 'n duidelike langtermyn projek is, daar ook afruiling moet plaasvind tussen dit wat aan die heersende vereistes voldoen en dit wat op die toekomstige behoeftes gebaseer is. Die proses van afruiling tussen hierdie verskillende faktore sal gebaseer word op die data wat deur middel van hierdie model bepaal word. Daar kan dus verskeie modelle opgestel word, afhangende van die periode wat vooruitgeskat word en dus kan daar deur middel van afruiling tussen die verskillende opsies gekies word. In al hierdie gevalle bly die basiese vestigingsmodel egter dieselfde.

2.4 SAMEVATTING

In die eerste gedeelte van hierdie hoofstuk word 'n verspreidingsnetwerk in die wynbedryf beskryf en word die doel van so 'n verspreidingsnetwerk geformuleer. Dit word gevolg deur 'n analise van tegnieke en metodes wat moontlik in die geval van 'n vestigingsstudie toegepas kan word. Die aksent is veral op daardie tegnieke geplaas wat die wydste toepassingsveld het. Alhoewel 'n vestigingsstudie 'n geïntegreerde studie is, is daar waar moontlik 'n duidelike onderskeid getref tussen die navorsing wat gepaard gaan met die fasiliteit wat gevestig moet word en dié wat toegepas word by die soeke na die vestigingsplek van so 'n fasiliteit.

In die laaste gedeelte van die hoofstuk word 'n model voorgestel wat die tegnieke en metodes wat bespreek is saamvat om 'n resep daar te stel wat as handleiding sou kan dien om 'n vestigingsstudie aan te pak. Die model beskryf stapsgewyse hoe te werk gegaan moet word om so 'n studie suksesvol af te handel.

In hoofstuk drie word daar oorgegaan tot die empiriese gedeelte van die studie, wat dan die eerste stappe van die vestigingsmodel verteenwoordig. In hierdie, sowel as die

daaropvolgende hoofstukke, sal daar met behulp van praktiese voorbeelde aangetoon word hoe so 'n vestigingsmodel in die praktyk toegepas kan word.

HOOFSTUK 3

BEPALING VAN AANVRAAG

3.1 INLEIDING

Die eerste stap by die toepassing van 'n depotvestigingsmodel is om die aanvraag te bepaal, welke inligting in twee vorme benodig word. Enersyds as 'n totale aanvraag om te bepaal wat die deursig van die pakhuis moet wees ten einde die kapasiteit van die fisiese fasiliteit wat hervestig moet word te bereken. Andersyds, die bepaling van die individuele aanvraagpunte asook die aanvraag by elkeen van daardie aanvraagpunte, om die relatiewe trekkrag wat dit op die mark uitoefen te bepaal, ten einde die mees ekonomiese vestigingspunt te lokaliseer.

Ten einde die aanvraag te bepaal, moet daar egter duidelikheid wees oor die afbakening van die betrokke area wat ondersoek word. In hierdie gedeelte sal daar gevolglik eerstens aandag geskenk word aan die afbakening van so 'n area. Dit sal gevolg word deur 'n beskrywing van hoe die individuele aanvraagpunte binne die afgebakende area gelokaliseer kan word en hoe die behoefte van daardie individuele aanvraagpunte bepaal kan word. Laastens sal daar beskryf word hoe daar 'n totale behoefte vir die area bereken word.

3.2 BAKEN AREA AF

Ten einde 'n redelike distribusiediens te lewer, sal 'n maatskappy gewoonlik 'n land opdeel in hoofstreke en waar nodig, in sub-areas. Sodanige hoofstreke en sub-areas sal dan die hele gebied verteenwoordig waarbinne so 'n maatskappy aktief bemark. Indien daar gekyk word na die vestiging of hervestiging van 'n depot wat as basis moet dien vanwaar hierdie streek of sub-area bedien moet word, moet daar eerstens duidelikheid verkry word oor presies hoe hierdie streek afgebaken is.

In die geval van die hervestiging van 'n depot, word dit aanvaar dat die depot gewoonlik reeds 'n afgebakende area bedien. Die area is gewoonlik 'n onderafdeling van 'n streek wat in die meeste gevalle ook redelik "vas" gedefinieer is, aangesien die gebied in so 'n geval net soveel bepaal word deur die afbakening van die area wat ondersoek word, as deur die afbakening van die ander areas wat aan hierdie area grens.

In die geval waar 'n nuwe depot gevestig word, is daar gewoonlik 'n paar basiese stelsel faktore wat 'n dominante rol speel by die bepaling van die spesifieke afbakening van hierdie area as onderafdeling van die maatskappy se totale geografiese dekking. Eerstens is daar die geografiese verspreiding van die mark wat die instansie wil (moet) bedien, tweedens is daar die beperkings van die infrastrukture van potensiële ideale vestigingsplekke en laastens is daar die invloed wat reeds gevestigde opposisie netwerke op so 'n besluit kan hê.

In die gevalle waar 'n reeds afgebakende area as vertrekpunt gebruik word, is dit raadsaam om in ieder geval die afbakening na te gaan en seker te maak dat die afbakening nog aan al die nodige vereistes voldoen. Hierdie is per slot van sake een van die min geleenthede om oorspronklike foute, sowel as foute wat mettertyd ingesluit het, te korrigeer.

In die gevalle waar die area nie duidelik afgebaken is nie en die hervestigingsproses saamval met 'n herdefiniëring van die gebied wat bedien word, is dit nodig dat bestuur, sowel as die bemarkingsafdeling van die maatskappy, ten volle by hierdie besluit betrek word. Dit is nodig aangesien hierdie besluit nie noodwendig slegs op logistieke feite gebaseer word nie, maar eerder in die breër kader van strategiese bestuursbesluite val wat dan gewoonlik faktore soos die diens wat deur konkurrente gelewer word, insluit. In so 'n geval is dit gewoonlik raadsaam om as vertrekpunt 'n voorgestelde afbakening aan bestuur voor te lê, ten einde die besluitnemingproses te vergemaklik. Daar word dus tot 'n mate van 'n heuristiese metode van vestiging gebruik gemaak, aangesien elke plek wat ingesluit word 'n addisionele trekkrag ten opsigte van die optimale vestigingspunt uitoefen. Ter verdediging van so 'n vroeë oënskynlike vuisreël benadering tot die probleem, moet daar aanvaar word dat die afbakening van aangrensende gebiede gewoonlik sal meebring dat daar weinig van die verspreidingspunte is wat te ver buite die nuwe area val en wat nie reeds by 'n ander area ingedeel is nie.

Waar daar twyfel bestaan of 'n plek of area ingesluit moet word by hierdie vroeë afbakening, is dit in die meerderheid van gevalle raadsaam om die plekke in die beginstadium van die studie in te sluit. Om dit later "uit" te haal is veel makliker as om die data na die tyd by te voeg. Daar kan in die beginstadium weinig skade aangerig word, solank daar net duidelik in gedagte gehou word dat die finale besluit geneem moet word alvorens die totale deurset vir die gebied, sowel as die optimale depotvestigingspunt bereken word. Soos die studie vorder en dit duidelik word in watter rigting die vestigingspunt verskuif, mag areas geïnkorporeer word en ander areas weer oorgedra word na aangrensende afleweringsgebiede. In die meerderheid van gevalle sal die grootste gedeelte van die klantebasis egter dieselfde bly.

Ter opsomming: - areas is gewoonlik afgebaken, óf as gevolg van 'n tradisionele indeling, óf as gevolg van die afbakening van die areas om hierdie area.

3.2.1 Omskrywing van afgebakende area

As gevolg van die geografiese verspreiding van Suid-Afrika se populasie en in baie gevalle in effek dus sy aanvraag, is die meerderheid van die populasie om sekere sentrale punte soos hoofstede saamgetrek. As gevolg van die digtheid van verspreiding om die hoofstede en die gepaardgaande infrastruktuur wat hierdie hoofsentra aanmekaar koppel, word daar gevind dat die meeste distribusienetwerke gewoonlik hulle hoofdepots naby aan die stede het en dat die streke dan gewoonlik hierom gedefinieer word.

Sedert die afstelling van "toestromingsbeheer" het hierdie verstedeliking toegeneem en is daar tans geen indikasie dat die toestroming gaan afneem nie. Maatskappye wat dus nie alreeds in of naby hierdie stede gevestig is nie, sal heel moontlik genoodsaak word om mettertyd nader aan die stede te hervestig.

Dit is dus algemeen om 'n hoofdepot in of naby Kaapstad te hê, in of naby Durban en dan êrens in die Transvaal gebied. Hieruit het dit dus logies gevloei dat hierdie hoofsentra aanleiding sal gee tot streke soos "die Kaap", "Natal" en "Transvaal".

Daar is egter verskeie ander maniere waarop 'n area beskryf kan word, byvoorbeeld aan die hand van denkbeeldige lyne soos "noord van die Magaliesberg", of spesifiek omlyn deur die dorpe op die grense van die gebied te definieer byvoorbeeld, "Durban in die suide" en "Empangeni in die noorde".

Afgesien van die manier waarop dit beskryf word, is dit noodsaaklik dat die area duidelik op 'n geografiese kaart afgemerk word. Dit is ook wenslik, dat waar die gebied omlyn word, standaarddistrike en streke soos gebruik deur staatsdepartemente so ver moontlik in ag geneem word. Die voordeel van hierdie benadering is dat, in die geval waar dit nodig is om langtermyn vooruitskattings te maak en dit wenslik raak om van ander bronne as slegs die maatskappy se interne data gebruik te maak, hierdie die mees algemene formaat is waarin inligting in Suid-Afrika beskikbaar is.

3.3 LOKALISERING VAN KLANTE

Die afbakening van die area bepaal die buitelyne van die gebied wat geanaliseer moet word. Die volgende stap is nou om uit te vind wat binne die area aangaan, dit wil sê, wie is die potensiële klante en waar moet hulle bedien word? Hierdie lokalisering van aanvraagpunte is die mees tydrawende gedeelte van die hele studie en is gewoonlik ook die gedeelte wat die meeste samewerking van die maatskappy se distribusiepersoneel verg. Wat hier vereis word, is dat elke klant (of 'n verteenwoordigende aantal van die depot se klante) op 'n geografiese kaart opgespoor word en dat sy lengte- en breedtegraad ligging genotuleer word.

Aangesien hierdie vorm van notulering 'n belangrike en deurlopende rol in hierdie tipe studies speel, word daar vervolgens eers aandag geskenk aan die voordele van 'n lengte-en breedtegraad formaat van notulering.

3.3.1 Lengte- en breedtegraad

Die algemeenste metode van lokalisering van klante is om die klant se ligging op 'n geografiese kaart aan te stip. Aan die linkerkant van die mees westelike klant word 'n vertikale lyn getrek wat as verwysingspunt dien. Dieselfde geskied aan die onderkant van die kaart waar daar 'n horisontale lyn onder die mees suidelike klant getrek word. Die hele gebied binne hierdie lyne word nou skematies ingedeel. Met hierdie twee verwysingslyne, die vertikale een en die horisontale een, kan relatiewe berekeninge van punte ten opsigte van mekaar nou redelik akkuraat bereken word.

Die beperkinge van hierdie metode kom hoofsaaklik na vore in die gevalle waar dit op 'n gevorderde stadium van 'n studie nodig word om die afgebakende geografiese area te vergroot, of waar dit nodig word om sekere areas in meer detail te bestudeer.

In die geval waar lengte- en breedtegrade gebruik word, is dit glad nie 'n probleem om studies bymekaar in te skakel nie, intendeel, die voordeel lê juis daarin dat dit maklik is om 'n verskeidenheid van kaarte te gebruik sonder om die verskillende kaarte eers te standaardiseer (aangesien dit op grond van die lengte- en breedtegrade reeds gestandaardiseer is). In so 'n geval kan dus gemaklik gebruik gemaak word van verskillende kaarte. Verafgeleë klein plekkies kan byvoorbeeld op 'n 1:250 000 kaart opgespoor word, terwyl groter stedelike punte op 'n 1:20 000 aangestip kan word. Daar kan byvoorbeeld selfs vir areas wat binne 'n stadsgebied of in ander dig bewoonde areas geleë is gebruik gemaak word van 'n 1:5 000 kaart.

Die bykomende voordeel in 'n land soos Suid-Afrika is dat verskillende kaarte ook gebruik kan word wanneer plekke opgespoor moet word waarvan die name verander het. In so 'n geval kan maklik teruggegaan word na ou kaarte en die data kan sonder veel moeite geïnkorporeer word in die nuwer data.

In dié gevalle waar dit nodig is om afstande vanaf lengte- en breedtegraad data te bereken, kan gebruik gemaak word van 'n rekenaarprogram om die omskakeling van lengte- en breedtegrade na kilometers te doen. ARCIDIS is byvoorbeeld so 'n program wat die afstand tussen

enige twee punte op aarde bereken vanaf die lengte- en breedtegraad spesifikasies van daardie twee punte.¹

In die geval waar 'n program soos ARCIDIS nie beskikbaar is nie, kan Tabel 3.1 gebruik word om lengte- en breedtegraad om te skakel na kilometers. Deur die toepassing van die Wet van Pythagoras kan die reglynige afstand tussen twee punte nou bereken word. Vir meeste areas is daar ook 'n syfer beskikbaar wat 'n reguit lyn omskakel na benaderde werklike padafstande. In die geval waar dit nie bekombaar is, of nog nie bestaan nie, kan 'n eenvoudige simulاسie van die area gedoen word deur 'n voertuig tussen 'n paar verskillende punte te laat ry en die reglynige afstand op 'n kaart met die ooreenstemmende (verteenwoordigende) werklike padafstand te vergelyk.

¹ McDougall, E. Bruce. 1976. *Computer programming for Spacial Problems*. London: William Clowes & Sons, Ltd. p.52

Tabel 3.1 Die oorskakeling van lengte- en breedtegraad na kilometers ²

Latitude (degrees)	Length of 1° of Latitude		Length of 1° of Longitude	
	Statute Miles	Kilometres	Statute Miles	Kilometres
0	68.704	110.569	69.172	111.322
5	68.710	110.578	68.911	110.902
10	68.725	110.603	68.129	109.643
15	68.751	110.644	66.830	107.553
20	68.786	110.701	65.026	104.650
25	68.829	110.770	62.729	100.953
30	68.879	110.850	59.956	96.490
35	68.935	110.941	56.725	91.290
40	68.993	111.034	53.063	85.397
45	69.054	111.132	48.995	78.850
50	69.115	111.230	44.552	71.700
55	69.175	111.327	39.766	63.997
60	69.230	111.415	34.674	55.803
65	69.281	111.497	29.315	47.178
70	69.324	111.567	23.729	38.188
75	69.360	111.625	17.960	28.904
80	69.386	111.666	12.051	19.394
85	69.402	111.692	6.049	9.735
90	69.407	111.700	0.000	0.000

3.4 BEPALING VAN INDIVIDUELE KLANTE - AANVRAAG

Indien die spesifieke klante se aanvraagsvolumes nou by hulle geografiese liggings gevoeg word, sou daar 'n basis ontstaan van waar die verskillende aanvraagspunte se wedersydse invloed op mekaar geanaliseer kan word.

In die voorafgaande gedeelte is aangetoon dat daar vir die klant as aanvraagspunt 'n eie geografiese lokaliseringpunt genoteer is. Die vraag wat nou gevra moet word is, wat sal die aanvraag op daardie aangestipte punt wees?

² Strahler, Arthur N. 1969. *Physical Geography*. 3rd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc. p.15

In sommige gevalle is die gebruik dat die aanvraag in geldwaardes bereken word. Vir die doel van hierdie studie sal egter met die mees algemene benadering volstaan word, naamlik die berekening van die fisiese aanvraag.

Dit is nodig dat daar oor 'n termyn na hierdie aanvraag gekyk word. Ten einde sinvol te begin, word die periode gekies wat sal saamval met die vestigings- of hervestigingstydstop van die nuwe netwerk. Dit wil sê, wanneer die nuwe depot geopen word, of wanneer die klante vanaf die nuwe perseel hulle goedere sal ontvang.

Op grond van die feit dat daar gewoonlik redelike groot kapitaalkuitgawes betrokke is en die feit dat daar gewoonlik 'n nul basisbegroting vir 'n nuwe netwerk opgestel word, moet daar 'n redelike tydsverloop toegelaat word. Enersyds moet daar tyd toegelaat word vir 'n deeglike studie en andersyds vir kapitaal sowel as gewone begrotings, wat dan uiteraard uit die studie sal volg. Hierteenoor is die gevaar dat as daar te ver in die toekoms gewerk word met die inisiële gedeelte van die studie, belangrike insette nie geïnkorporeer word deurdat baie van die praktiese aanvoeling en waardeoordeel verlore gaan as mense te ver vooruit moet beplan. In onsekere tye soos wat tans die geval is in Suid-Afrika, is die algemene gevoel dat dit te riskant is om skattings te ver in die toekoms te maak.

Daar moet egter in gedagte gehou word dat die vestiging van 'n netwerk, wat in effek 'n langtermyn projek is, langtermyn vooruitskattings moet inkorporeer. Dit is egter raadsaam dat daar in die inisiële gedeelte van so 'n ondersoek nie te ver vooruit geskat moet word nie en dat die tweede gedeelte van die studie hiervoor voorsiening behoort te maak.

Na voltooiing van hierdie stap behoort al die klante opgespoor te wees en behoort daar teenoor elkeen se naam en unieke maatskappykode ook sy adres, sy lengte/breedtegraad ligging, sowel as die nodige aanvraag wat vir 'n vergelykende studie benodig word, genotuleer te wees.

Hierdie aanvraagspunte wat nou gestipuleer is, sal enersyds dien as "swaartekrag" trekpunte om te help bepaal waar daar gevestig moet word. Andersyds sal die somering van hierdie data die totale behoefte van die area verteenwoordig wat as insetdata gebruik kan word om die kapasiteit te bepaal van die fasiliteit wat gevestig moet word.

3.5 BEPAAL BEHOEFTE VAN TOTALE AREA

Tot nou toe is die aksent geplaas op die individuele aanvraagspunte en die "trek" invloed wat hulle op die hele model sal uitoefen. Hierdie aanvraag moet egter vanuit die sogenaamde middelpunt waarna daar gesoek word, bevredig word. Ten einde reg te laat geskied aan al hierdie aanvraagspunte, moet daar aandag geskenk word aan die aard van die diens wat vanaf hierdie punt verlang word, of in die vooruitsig gestel word. Daar moet byvoorbeeld 'n sekere hoeveelheid fisiese voorraad beskikbaar wees om aan hierdie aanvraag te voldoen. Dit sou nie veel sin uitmaak indien daar 'n bevredigende middelpunt gevind kan word wat ten doel het om die hele area te bedien en daar is nie die nodige kapasiteit beskikbaar om die voorraad te huisves nie.

Die totale aanvraag wat bestaan uit die somtotaal van die individuele aanvraagspunte, moet dus eerstens bepaal word. Hierdie totale behoefte van die area kan nou as insetdata gebruik word om te bepaal wat die geskatte volume omset per jaar gaan wees, wat weer op sy beurt die insetsyfer word vir die volume voorraad wat aangehou moet word om aan daardie aanvraag te voorsien. Hierdie gegewens kan nou tesame met 'n faktor wat die graad van diens wat die maatskappy bereid is om te lewer gebruik word om die benodigde voorraadhouding, sowel as die nodige oppervlakke wat dit sal beset te bereken.

'n Alternatiewe benadering by die hervestiging van 'n depot is om te aanvaar dat, aangesien die huidige voorraad (bevredigend) in die aanvraag voorsien, dit net so as basis gebruik kan word om die benodigde voorraadhoudingsyfer en voorraadhoudingsoppervlakte te bereken. In baie gevalle is hierdie 'n praktiese oplossing wat heelwat tyd en koste bespaar. Aangesien die individuele aanvraagspunte egter apart bepaal word en gevolglik 'n hoë graad van akkuraatheid tot gevolg het, is dit verkieslik om die eersgenoemde benadering te volg. In die geval van toekomstige groei is dit ook hoogs waarskynlik dat verskillende areas verskillende groeitendense sal toon. In sulke gevalle sal dit dus nodig wees om verskillende groeitendense op verskillende klante of groepe van klante van toepassing te maak, wat nie moontlik is as daar vertrek word vanaf 'n globale voorraadsyfer wat die geheel van die area bedien nie.

3.6 SAMEVATTING

Die belangrikheid van die bepaling van aanvraag as vertrekpunt van 'n vestigingsstudie kan nouliks onderskat word. Die aanvraag is nodig om enersyds as insetdata te dien ten einde te bepaal wat die kapasiteit van die fasiliteit moet wees van waar 'n area bedien sal word. Andersyds is die data nodig om in die vorm van trekpunte te help bepaal waar die swaartepunt van die area lê, ten einde die fasiliteit so na moontlik aan die optimale verspreidingspunt te vestig.

Alvorens die aanvraag bepaal word, moet daar egter eers duidelikheid wees oor die area wat ondersoek word. In die eerste gedeelte van hierdie hoofstuk word die aksent gevolglik op die afbakening van die area wat ondersoek word geplaas. As deel van 'n maatskappy se bemarkingsstrategie word 'n land gewoonlik in streke en sub-areas opgedeel. In daardie gevalle waar die afbakening met hierdie bestaande indelings ooreenstem, moet die toedeling van klante tot hierdie areas sorgvuldig nagegaan word, maar waar die area egter nie ooreenstem met bestaande indelings, of waar daar geen afbakening is nie, word die area duidelik omskryf en verkieslik op 'n geografiese kaart uitgestip.

Die afbakening van die area word gevolg deur die lokalisering van die klante binne die afgebakende gebied. Dit is gewoonlik ook die mees tydrowende gedeelte van die studie en die hulp van die distribusiepersoneel van die maatskappy wat ondersoek word, word spesifiek benadruk. In hierdie gedeelte word ook klem geplaas op die toepassing van 'n lengte- en breedtegraad formaat van notering van die individuele klant se ligging.

In die daaropvolgende gedeelte word daar aangetoon hoekom dit belangrik is dat die klanteaanvraag vooruit geskat word om te koördineer met die stadium waarop die nuwe fasiliteit in werking tree. In 'n latere stadium van die studie kan die gedeelte van die ondersoek herhaal word om waardes wat vooruit in die toekoms geskat word te akkomodeer, wat dan nuwe swaartepunte sal laat ontstaan wat weer op hulle beurt aanleiding sal gee tot ander potensiele depotliggings.

In die finale instansie word die aksent verskuif na die belangrikheid van die feit dat die data wat versamel is ook as bron dien om die area se totale benodighede te kontroleer. In hoofstuk 4 word daar aangetoon hoe die totale benodighede toegepas word om te bepaal "WAT" dit is wat gevestig moet word. In die daaropvolgende twee hoofstukke word die aksent verskuif na die bepaling van die ideale "WAAR" van vestiging.

HOOFSTUK 4

BEPAAL BENODIGDE FISIIESE VERSPREIDINGSFASILITEITE

4.1 INLEIDING

Die bepaling van dit wat beskikbaar moet wees om die voorgeskrewe diens te lewer is van die uiterste belang, aangesien dit aanleiding gee tot die vraag "Wat is dit wat gevestig moet word?" Dit is dus hier van kritieke belang om te bepaal wat dit is wat gehuur of fisies opgerig moet word om aan die aanvraag te voorsien.

Maatskappye het gewoonlik 'n duidelike visie en beleid ten opsigte van die oprigting van eie persele of die huur van persele. Hier sal dus nie aandag geskenk word aan 'n vergelyking tussen die twee benaderings nie, maar eerder die bepaling van die grootste determinant van wat gevestig moet word.

Die vestiging van 'n administratiewe fasiliteit om die bestuurskomponent te huisves, is gewoonlik 'n standaardberekening vir die bepaling van die benodigde kantoorruimte en kan vir alle praktiese doeleindes beskou word as 'n vaste komponent. Net so is dit ook moontlik om in die meerderheid van gevalle reeds baie gou in 'n studie 'n redelike aanduiding te kry van die laaifasiliteite wat benodig word. Alhoewel laasgenoemde van die vlootsamestelling en aanvraagpatroon afhanklik is, is dit nogtans gewoonlik simuleerbaar met ander streke en word dit in die beginstadium van die studie (en in meeste gevalle ook in die finale gedeelte) as 'n vaste komponent beskou.

Die probleemarea is gewoonlik die pakhuis kapasiteit, wat direk afhanklik is van die beoogde voorraadhouing. Verskeie faktore het 'n invloed op die beplanning van die voorraad en daarmee tesame die voorraadbeheer. Indien die aanvraag en die daarmee gepaardgaande aanvraagpatroon as 'n gegewe aanvaar word, moet eerstens bepaal word watter vlak van diens

nodig is ten einde die distribusiegedeelte te optimaliseer en daarna moet die aanvoerproses van die voorraad in detail geanaliseer word. In laasgenoemde geval speel lotgroottes, siklusse van aanvoer, betroubaarheid en tipe van vervoer sowel as die beskikbaarheid van voorraad, alles 'n rol by die bepaling van voorraadvlakke, wat dan op sy beurt direk die pakhuis se grootste veranderlike element verteenwoordig.

Die belangrikste element by die bepaling van die benodigde fisiese fasiliteite sal dus die berekening van die pakhuis kapasiteit wees. Die huidige pakhuis kapasiteit kan dus bepaal en as basis gebruik word om die nuwe pakhuis se kapasiteit te bereken. Daar moet egter daarop gelet word dat dit natuurlik voorveronderstel dat die huidige uitleg optimaal is. Indien dit nie die geval is nie, moet die huidige pakhuis eers optimaal beplan word, of as alternatief moet daar met behulp van die rekenaar 'n direkte simulاسie van die nuwe pakhuis gedoen word.

4.2 PAKHUISKAPASITEIT

Daar word eerstens gekyk hoe die verskillende pakhuis kapasiteite van 'n hoofdepot bereken word. Dit word gevolg deur die berekening van 'n sub-depot se kapasiteit en met dit as basis, word die optimale grootte van 'n sub-depot se pakhuis vir 'n spesifieke maatskappy bereken.

4.2.1 Hoofdepot van 'n streek

Ten einde die hoofdepot van 'n streek se pakhuis te bestudeer, word as voorbeeld gekyk na 'n groot maatskappy se depot in New Germany (N.G.), Natal.

Hierdie pakhuis voorsien aan al die behoeftes van die Natal streek. Distribusie na die onmiddellike omgewing van Durban (ongeveer die "ou" 80 kilometer radius om New Germany), vind direk vanaf die hoofdepot plaas. Die res van Natal word vanaf vier sub-depots bedien, te wete Empangeni, Pietermaritzburg (PMB), Ladysmith en Port Shepstone.

In hierdie gedeelte word die twee belangrikste aspekte van 'n pakhuis se kapasiteit ontleed, naamlik die huidige statiese kapasiteit en die maksimum deurset wat hierdie pakhuis met die huidige fasiliteite kan handhaaf.

4.2.1.1 Definisies

(1) Teoretiese Statische Kapasiteit

Dit is die volume produkte/verpakkings (uitgedruk in palette) wat binne die pakhuis gestoor kan word indien alle rakke en rye vol gepak word.

(2) Praktiese Statische Kapasiteit

Dit is die gemiddelde volume wat in die praktyk in die pakhuis gestoor kan word. Hier word aanvaar dat, al word 'n pakhuis optimaal benut, daar ten alle tye rakke en rye sal wees wat nie heeltemal vol is nie. Die verskil tussen die teoretiese kapasiteit en die praktiese kapasiteit word deur die volgende faktore veroorsaak:

- 'n "Eerste in eerste uit" vooraadhoudingsbeleid word nagestreef. Dit bring mee dat, terwyl daar vanuit 'n sekere area (byvoorbeeld 'n ry) goedere verskeep word, nuwe ontvangste nie in daardie selfde ry opgestapel kan word alvorens die hele ry nie volledig verskeep is nie. Indien hierdie reël nie nagevolg word nie, staan die "nuwe" produksielot in die pad van die "ou" produksie lot wat moet uitgaan.
- Produksie kan nie sonder meer aangepas word om presies dieselfde hoeveelhede te botteleer as wat verkoop word nie.

(3) Leityd

Sodra die beskikbare voorraad onder die herbestelvlak daal, word daar aanvullende voorraad bestel. Die gemiddelde tyd wat dan verloop vandat die bestelling geplaas word totdat die nuwe voorraad opdaag, word die leityd genoem.

4.2.1.2 Aannames

(1) Leityd

Na analisering van die historiese data asook die konsultering met die beplanningsdepartemente van die betrokke areas, is daar aanvaar dat die leityd nooit langer as 10 werksdae sal wees nie. Dit sluit alle bestellings in vanaf die Kaap, waar die moedermaatskappy in beide Stellenbosch en die Paarl depots het, asook enige ander bestellings wat moontlik van tyd tot tyd vanaf ander depots bestel kan word. Na konsultasie met die plaaslike beplanningsdepartement, is daar konsensus bereik dat 'n leityd van 10 werksdae voldoende is vir produkte wat plaaslik gebottleer word.

(2) Uitleg

Die N.G. pakhuis is volgens standaard werkstudiebenaderings uitgelê en alle veiligheids-, sowel as fabrieksregulasies is so ver moontlik nagekom. Die uitleg is vir die doel van hierdie studie vir 'n 12 maande periode gemonitor en waar nodig, is praktiese aanpassings gemaak. Vir die doel van hierdie gedeelte van die studie word aanvaar dat die huidige uitleg van die pakhuis optimaal is.

(3) Beskikbaarheid van voorraad

Vir die doel van hierdie studie is aanvaar dat daar ten alle tye voorraad by die Kaapse depots beskikbaar sal wees. (Die akkuraatste beskikbare data dui op 'n werklike diensvlak van 97.99%).

(4) Reeks van produkte

N.G. se huidige produk/verpakkingsreeks word as basis vir hierdie gedeelte van die studie aanvaar.

Die totale teoretiese kapasiteit van die pakhuis is bereken as 2965 palette. Sien Tabel 4.1 vir 'n volledige analise van hierdie data.

Tabel 4.1 Teoretiese statiese kapasiteit van N.G. pakhuis

Area	Uitleg (uitgedruk in palette)	Getal rye	Totale palette
Vragversameling	1x hoog, 1x diep	64	64
	Rakke 3x hoog	188	564
Hoofstoor	3x Hoog, 1x diep	62	186
	3x Hoog, 2x diep	4	24
	3x Hoog, 3x diep	37	333
	3x Hoog, 4x diep	44	528
	3x Hoog, 5x diep	21	315
	3x Hoog, 6x diep	15	270
	3x Hoog, 7x diep	15	315
Aksyns			140
Rooiwyn			226
Totale palette			2965

(2) Praktiese Statische Kapasiteit

(a) Voorraadhouingsarea

Ten einde nou praktiese kapasiteit vanuit teoretiese kapasiteit te bereken, word gebruik gemaak van 'n benuttingsfaktor.

Die faktor word verkry vanaf 'n saamgestelde analise van vorige kapasiteitstudies binne die moedermaatskappy (sien Tabel 4.2), waarin die onderskeie store gekategoriseer is en die benuttingsfaktor in verskeie elemente opgebreek word:

- Verlore spasie tussen palette in die diepte van rye.
- Verlore spasie tussen palette in die breedte van rye.
- Die persentasie oppervlakte wat deur paadjies in beslag geneem word.
- Onbenutte spasies as gevolg van rye wat nie vol is nie.

Tabel 4.2 'n Analise van die gemiddelde spasie wat verlore raak tydens opberging¹

	Produksie stoor - lae aktiwiteit		Distribusie stoor - lae aktiwiteit		Distribusie stoor - hoë aktiwiteit	
Area verlore (in %)	Stoor area	Totale area	Stoor area	Totale area	Stoor area	Totale area
Tussen palette in diepte van rye	4%	3%	4%	3%	3%	2%
Tussen palette op wydte van rye	10%	8%	15%	12%	26%	21%
Rye onvoldoende vol	27%	23%	25%	20%	21%	17%
Paadjies		15%		20%		20%

In die geval van hierdie studie is die verlore spasies tussen palette, sowel as die besetting van die paadjies reeds in berekening gebring by die bepaling van die huidige uitleg van die pakhuis. Die benuttingsfaktor wat dus hier gebruik moes word, het slegs betrekking op die rye wat onvoldoende vol is. Volgens die saamgestelde analise val N.G.pakhuis in die kategorie van "distribusie store - lae aktiwiteit", en daarom word 'n faktor van 25% hier toegepas. Die

¹ Wiggins, H.O. 1988. Ongepubliseerde voordrag gelewer tydens 'n bedryfsvergadering vir Stellenbosch Boerewynmakery in Oktober 1988 te George.

optimale hoeveelheid palette wat dus in die praktyk in die pakhuis opgeberg kan word, kan nou bereken word deur die teoretiese kapasiteit met die faktor 0.25 te "korrigeer":

$$2965 \times (1 - 0.25) \\ = 2223.75 \approx 2224 \text{ palette}$$

(b) Voorraad in transit

Die areas wat binne die pakhuis in-transit voorraad dra, kan in twee hoofipes opgedeel word, naamlik areas wat geallokeer is vir die ontvangs van goedere en areas wat gebruik word vir die versending van goedere.

Versendingsareas bestaan uit laaigate vir plaaslike aflewings en 'n versendingsarea vir produkte wat na sub-depots gestuur word. Die ontvangsareas bestaan uit 'n area vir die ontvangs van plaaslik gebottelste produkte vanaf die depot se eie produksiedepartement, sowel as 'n ontvangsarea vir produkte vanaf ander depots.

Ten einde te bepaal watter voorraad in hierdie areas opgeberg kan word, is daar 'n analise gemaak aan die einde van November 1990, welke periode gekies is omdat dit die maksimum voorraadhouingspunt in die wynbedryf is. 'n Analise van vorige jare toon dat Desember verkope gewoonlik min of meer 1.5 keer so hoog is as die gemiddelde maandelikse verkope vir die res van die jaar. Dit bring mee dat die produksie-eenhede in hierdie periode nie genoeg kan bottel om aan die aanvraag te voorsien nie. Gevolglik word daar druk op die pakhuis geplaas om reeds voor die tyd addisionele voorraad op te berg, wat meebring dat die maksimum moontlike voorraad teen die einde van November opgeberg word.

Die einde November voorraadhouingsyfer vir hierdie areas was meer as 600 palette. Aangesien dit abnormaal hoog was in vergelyking met enige ander syfer wat beskikbaar was en dit op die oog af net nie moontlik gelyk het om soveel voorraad in die area te akkomodeer nie, is daar gepoog om hierdie scenario ter plaatse te herkonstrueer. Die resultaat was 'n redelike indikatie dat die pakhuispersoneel noodgedwonge die paadjies as deel van die opbergingsarea

gebruik het. Die risiko om paadjies in die pakhuis se besigste tyd as stoorspasie te gebruik was egter nie aanvaarbaar nie. Gevolglik is daar in samewerking met die beplannings- en pakhuispersoneel gepoog om 'n meer aanvaarbare voorraadhouing te simuleer. Daar is gevolglik gesamentlik ooreengekom dat voorraad in hierdie areas (in spitstye) tot 500 palette beperk sou word.

(c) Totale Praktiese Statiese Kapasiteit

Totale praktiese statiese kapasiteit van die pakhuis bestaan dus uit die kapasiteit van die opbergingsarea, sowel as die areas wat in-transit voorraad hanteer. Dit is gelyk aan 2724 palette (2224 + 500).

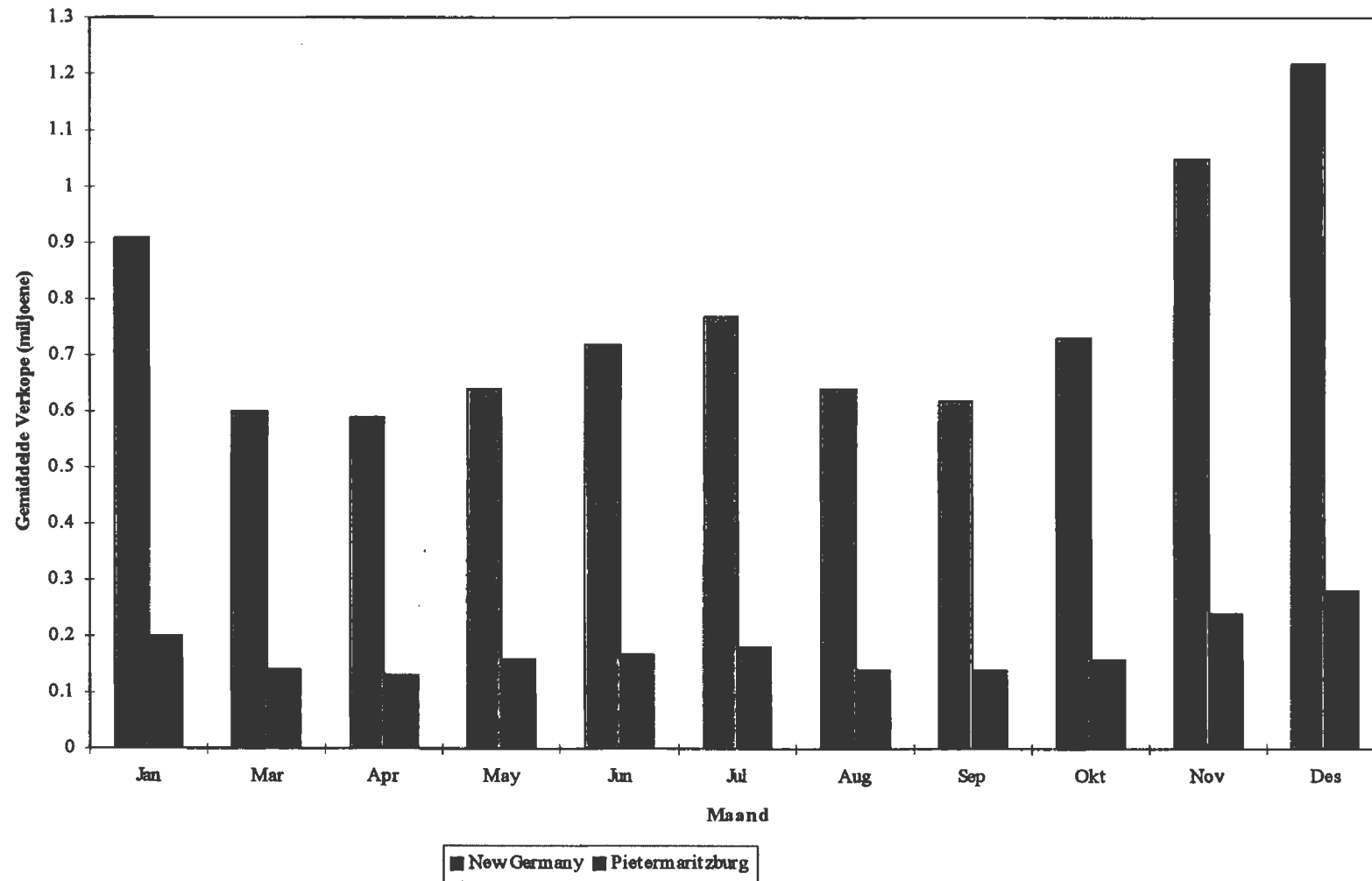
4.2.1.4 Maksimum Deurset

Dit sou teoreties korrek wees om te aanvaar dat indien 'n pakhuis byvoorbeeld 'n gemiddelde voorraad Q dra en maandeliks Q versend, daardie pakhuis 'n jaarlikse deurset kapasiteit van 12 maal Q het.

Die maatsappy is egter in 'n tipiese seisoengebonde bedryf waarvan die verkope om 'n vasgestelde patroon fluktueer. Sien Tabel 4.3 vir 'n saamgestelde patroon van N.G. en PMB. se verkope. Waar daar afwykings van die patroon is, kan dit gewoonlik toegeskryf word aan verskuiwings van die spesifieke tydstip waarop vorige gebeurlikhede hulself herhaal. Dit wil sê, iets wat nog steeds by herhaling plaasvind, maar net 'n bietjie vroeër of later. 'n Tipiese voorbeeld hiervan is prysverhogings wat jaarliks min of meer in dieselfde periode van die jaar val, maar nie noodwendig op dieselfde datums of in dieselfde maand nie. 'n Ander baie bekende geval is die spitsverkope voor die Paasnaweek, wat verskuif soos wat die Paasnaweek "verskuif", byvoorbeeld vanaf Maart- na Aprilmaand.

Aangesien hierdie patroon dus redelik konstant is, skuif die hele kromme slegs op of af in ooreenstemming met die pakhuis se kapasiteitspotensiaal wat verhoog of verlaag.

Tabel 4.3 New-Germany en Pietermaritzburg se gemiddelde verkope 1987-1990



(1) Berekeninge

In hierdie gedeelte word die berekeninge van die maksimum deurset in detail bespreek. In die eerste gedeelte word die werksvoorraad bereken, dit word gevolg deur 'n berekening van die veiligheidsvoorraad en ten laaste word die huidige voorraadbeleid bereken en ter vergelyking getabuleer. Ten einde die bespreking te vergemaklik, is 'n uittreksel van die berekeninge in Tabel 4.4 saamgestel.

(a) Werksvoorraad

In die eerste drie kolomme word die liters drank per palet bereken. Hierdie is verdeel in liter per houer, houters per palet, liters per palet en die 27 produkte/verpakkings met die grootste omset se werklike getal houters per palet is gebruik. Aangesien hierdie produkte 68% van die totale verkope verteenwoordig en die meerderheid van die res van die produkte 56 houters per palet het, is daar vir die res van die produkte 'n gemiddelde van 56 houters per palet gebruik.

In kolom vier word die standaardafwyking van weeklikse verkope vir Maart 1991 bereken en in kolom vyf word die gemiddelde weeklikse verkope vir dieselfde maand vanaf die daaglikse verkope bereken.

Tabel 4.4 Uittreksel van die berekening van maksimum deurset vir die N.G. pakhuis

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			liter	kart.	liter	Weeklikse	twee	Maart	twee	Voorr.	Veilig.	Totale	Totale	Vol	Stoor	Vol	
			per	per	per	verkope	weke=	na Des.	weke=	vir twee	voorr.	voorr.	palette	palette	Des.	palette	
			kart.	palt.	palet	March 1991	σ	*1.8626	kolom 6	weke	σ					verkope	
						σ	\bar{x}	x1.4142		x1.5		x2.27					
Hunters Gold Twister	340 ml	CN	8.2	80	653	3819	13899	5401	25887	8102	51775	18391	70166	107.5	108	158.62	159
Graca	750 ml	RD	9	50	450	7870	12718	11130	23688	16695	47375	37898	85273	189.5	190	210.56	211
Mainstay	750 ml	RD	9	68	612	6997	12602	9895	23472	14843	46943	33693	80637	131.8	132	153.41	154
Overmeer Grand Cru	5l		20	55	1100	1771	8385	2504	15618	3756	31236	8526	39762	36.15	37	56.79	57
Overmeer Stein	5l		20	55	1100	1613	7630	2281	14212	3422	28423	7768	36191	32.9	33	51.68	52
N Rhine Riesling	250 ml		6	56	336	66	160	94	298	141	597	319	916	2.73	3	3.55	4
Martell 5 Star	200 ml x24		4.8	56	269	64	158	91	294	136	589	310	898	3.34	4	4.38	5
Zonn Riesling	750 ml	RD	9	56	504	60	155	84	288	126	576	287	863	1.71	2	2.28	3
Bells	375 ml x24		9	56	504	29	154	42	286	62	573	142	715	1.42	2	2.27	3
Ned Rose	250 ml		6	56	336	91	153	128	285	192	569	437	1006	2.99	3	3.39	4
Ned Edelrood	750 ml	RD	9	56	504	69	146	98	272	147	544	334	878	1.74	2	2.16	3
Chateau Libertas	250 ml		6	56	336	37	142	53	264	79	529	180	709	2.11	3	3.15	4
A.H. Ausberger VW	3 L		18	56	1008	65	140	93	261	139	522	315	838	0.83	1	1.04	2
K Con Sauv Blanc	750 ml		9	56	504	71	139	101	258	151	516	343	859	1.7	2	2.05	3
GMX Vin Doux	250 ml		6	56	336	29	136	41	253	62	506	140	646	1.92	2	3.01	4
Bells 12 yr	750ml	RD	9	56	504	1	4	2	7	3	15	6	21	0.04	1	0.06	1
Dimple Haig 15 yr	375 ml x24		9	56	504	1	4	2	7	2	13	5	18	0.04	1	0.05	1
Zonn Noble Late H.	375 ml x12		9	56	504	4	4	6	7	9	13	20	33	0.06	1	0.05	1
Ship Sherry	200 ml		4.8	56	269	4	4	5	7	7	13	17	30	0.11	1	0.1	1
Haig Gold Label	200 ml		4.8	56	269	4	3	6	5	9	10	20	30	0.11	1	0.08	1
Vino Roma Bianco	750 ml	LH	9	56	504	4	2	6	4	8	8	19	27	0.05	1	0.03	1
Zonn Shiraz 80	750 ml	RD	9	56	504	4	2	6	4	8	8	19	27	0.05	1	0.03	1
Three Ships Whisky	200 ml x24		4.8	56	269	1	2	2	3	2	7	5	12	0.04	1	0.05	1
Dimple Haig 15 yr	50 ml		0.6	56	34	1	1	1	2	1	4	3	7	0.21	1	0.22	1
Haig Gold Label	50 ml		0.6	56	34	1	1	2	1	3	3	6	9	0.27	1	0.17	1
						62743	*****	88731	330081	133096	660161	302128		1820	1971	2460	2611

Aangesien die leityd vanaf die hoofdepot te Stellenbosch sowel as die leityd vir plaaslike produksie 10 werksdae is, was dit nodig om die standaardafwyking van twee weke se verkope te bereken, waarvan die resultate in kolom ses weergegee word. Indien die twee verdelings saamgevoeg word, geld die volgende:

$$\bar{X}_{TOT} = \bar{X}_1 + \bar{X}_2$$

$$\text{en } \sigma_{TOT} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$$

waar $\bar{X}_1 = \bar{X}_2 =$ Die gemiddelde weeklikse verkope.

$\sigma_1 = \sigma_2 =$ Die standaardafwyking van \bar{X}_1

$$\begin{aligned}\sigma_{TOT} &= \sqrt{2\sigma^2} = \sqrt{2}\sigma_1 \\ &= 1.4142 \times \sigma_1\end{aligned}$$

In kolom sewe word die maksimum deurset bereken. Desember is die periode waarin die maksimum deurset in die drankbedryf gehandhaaf word, maar aangesien die Desember syfers (verkope per produk/verpakking per dag) nie beskikbaar was nie, is Maart 1991 se syfers aangepas en as Desember se syfers toegepas.

Die volgende prosedure is gebruik:

Maart 1991 se verkope van 708 860 liters is in vergelyking gebring met die voorafgaande periode van 1987 tot 1990 se verkope. Volgens die gegewens was Maart 1991 die Maartmaand met die hoogste volume verkope (dit kan onder andere toegeskryf word aan die feit dat die Paasnaweek in 1991 in Maart geval het). Hierdie maksimum Maart is met die maksimum Desember vergelyk (sien Tabel 4.5).

$$\frac{\text{Desember 1988}}{\text{Maart 1991}} = \frac{1\,320\,340}{708\,860} = 1.8626$$

Kolom vyf se gegewens is nou met 1.8626 vermenigvuldig om die verkope in lyn te bring met die maksimum verkope vanaf Januarie 1987 tot Maart 1991.

Tabel 4.5 N.G en Pietermaritzburg se maandelikse verkope vir die periode 1987 tot 1991

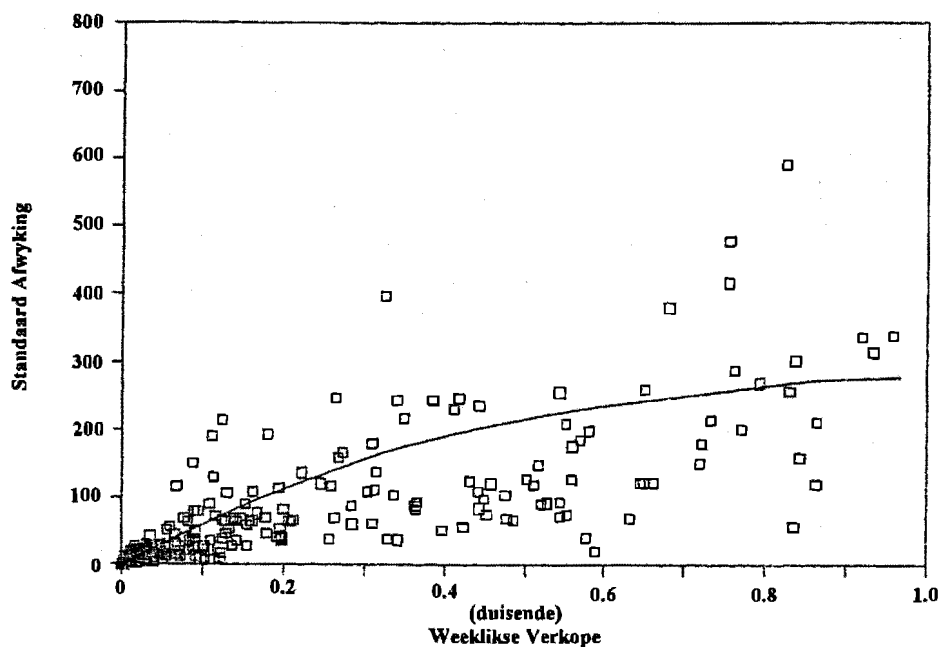
New Germany											
Jaar	Jan	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
87	952295	572139	743757	533137	776874	898134	399231	609628	699513	960102	1209467
88	893169	698665	496213	631279	721121	854733	591241	614640	675690	1032929	1320340
89	893394	593709	475925	668894	650697	548699	670692	667633	714184	1153994	1153979
90	892598	519411	625254	701251	695058	743222	890987	624108	820981	1065756	1212496
Totaal	3631456	2383924	2341149	2534561	2843750	3044788	2552151	2516009	2910368	4212781	4896282
Gemid.	907864	595981	585287	633640	710938	761197	638038	629002	727592	1053195	1224071
Pietermaritzburg											
Jaar	Jan	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
87	233213	143108	193006	141655	185095	237087	108057	170836	175489	220541	321364
88	203064	163686	136879	152792	164819	196293	150444	161254	165782	271112	262000
89	200081	163582	116674	189730	163430	138993	152399	150493	166421	239115	259421
90	179560	108315	123250	150141	159774	155355	192036	138144	169794	210237	245558
Totaal	815918	578691	569809	634318	673118	727728	602936	620727	677486	941005	1088343
Gemid.	203980	144673	142452	158580	168280	181932	150734	155182	169372	235251	272086

In kolom agt is die standaardafwyking vir Maart se weeklikse verkope aangepas om gebruik te word vir Desember se weeklikse verkope. Uit die grafiek in Figuur 4.2 kan gesien word dat die standaardafwyking, veral by hoër volumes, nie met dieselfde verhouding as verkope toeneem nie. Dit sou dus onrealisties wees om Maart se standaardafwykings ook met 1.8626 te vermenigvuldig en daar is gevolglik besluit om hiewers 'n verhouding te gebruik wat bereken is deur die twee verhoudings wat daar tussen die \bar{X} en σ van onderskeidelik Desember en Maart bestaan, in vergelyking met mekaar te bring:

$$\begin{aligned}
 & \frac{\bar{X} \text{ Des '88}}{\sigma \text{ Des '88}} && \text{en} && \frac{\bar{X} \text{ Mrt '91}}{\sigma \text{ Mrt '91}} \\
 & = \frac{1\,320\,340}{1\,800} && \text{en} && \frac{708\,860}{1\,450} \\
 & = 733.52 && \text{en} && 488.87 \\
 & = \frac{733.52}{488.87} \\
 & = 1.50044
 \end{aligned}$$

Die finale verhouding is dus Desember 1988 verhouding verdeel deur Maart 1991 verhouding (1.50044) en op grond hiervan, is Maart se syfers dan met 1.5 vermenigvuldig.

Figuur 4.2 Standaardafwyking van N.G. se verkope per produk/verpakking



Die gemiddelde verkope vir twee weke in Desember word in kolom nege aangedui. Dit word bereken deur kolom sewe se gegewens met twee te vermenigvuldig.

(b) Veiligheidsvoorraad

Die sentrale limietstelling: Ongeag die vorm van die universum, sal die verspreiding van die gemiddelde \bar{x} waardes van subgroepe van n wat uit hierdie universum getrek is, neig na 'n normaalverdeling namate n groter word.

In hierdie geval is n gelyk aan 5 dae.

Vir Desember 1990 geld:

Gemiddelde totale verkope :	week 1 :	340 790
	week 2 :	299 025
	week 3 :	388 353

Aangesien weeklikse verkope in Desember redelik konstant is, sal n van 5 dae 'n goeie benadering van die normale verdeling gee. Vir ander maande sal n groter moet wees of 'n groter σ sal gebruik moet word om die hoër verkope van die eerste week te akkommodeer.

Diensvlak

Huidige diensvlak word gedefinieer as:

$$100 - \frac{\text{Produk uit voorraad dae}}{\text{Getal verpakings x dae per maand}} \times 100$$

Volgens die formule is New Germany se huidige diensvlak na sy sub-depots die volgende:

- P.M.B = 99.22%
- Ladysmith = 98.12%
- P/Shepstone = 99.37%
- Empangeni = 98.63%

$$\bar{X} = 98.83$$

$$\sigma = 0.498$$

Aangesien daar 'n tekort aan data was om N.G. se diensvlak na hulle klante te bereken, is die hipotese dat N.G. se diensvlak na hulle klante dieselfde is as na hulle sub-depots ondersoek. 'n Analise van die beskikbare data het getoon dat waar 'n bestelling nie uitgevoer is nie, dit in die oorgrote meerderheid van gevalle die gevolg was van die feit dat die depot nie die produkte beskikbaar gehad het nie. Dit was die geval met bestellings na N.G. se klante sowel as na sy sub-depots en 'n faktor wat hier in ag geneem moet word, is die geografiese verspreiding van N.G. se klante. Alhoewel die verste klante 80 km noord en 80 km suid van Durban geleë is, is 55% - 60% van N.G. se klante binne 'n 30 km radius vanaf die depot geleë en die gemiddelde afstand wat die afleweringsvoertuie per dag aflê, is slegs 84 km. Dit bring mee dat gewone operasionele foute wat by die direkte versendings na klante insluip, gewoonlik nog binne dieselfde dag opgevolg en bevredigend opgelos kan word. In die lig van hierdie analise was dit

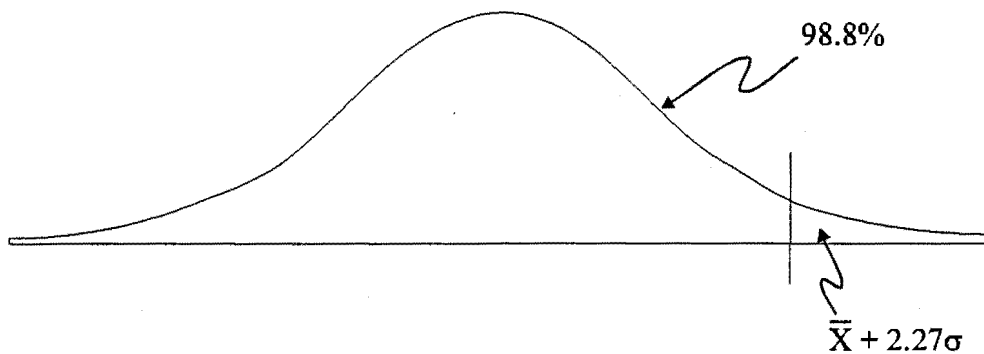
as redelik beskou om vir die doel van hierdie studie te aanvaar dat N.G. depot se diensvlak dieselfde is vir aflewings na hulle klante, as vir versendings na hulle sub-depots toe. N.G. se diensvlak word dus as 98.8% aanvaar vir alle versendings.

Die volgende diensvlak formule word gelykgestel aan die bostaande een:

$$\text{Diensvlak} = 100 - \frac{\text{Aantal produkte uit voorraad binne 'n spesifieke week}}{\text{Totale produkreeks}} \times 100$$

Hierdie afleiding kan gemaak word indien daar vir die doel van hierdie gedeelte aanvaar word dat, as 'n depot by die toepassing van die eerste formule uit voorraad sou raak, die depot vir die volle periode uit voorraad sal bly. Ontleding van die aanvul - intervale gee substansie aan hierdie aanname.

Met bogenoemde aannames, word die veiligheidsvoorraad as volg gedefinieer:



$$\text{Veiligheidsvoorraad} = 2.27 \times \sigma$$

Kolom agt se gegewens (Tabel 4.4, P.4.11) word dus met 2.27 vermenigvuldig en die resultate (veiligheidsvoorraad) in kolom 10 weergegee.

(c) Totale voorraad

In kolom 11 (Tabel 4.4) word die werksvoorraad en die veiligheidsvoorraad bymekaar getel (kolomme 9 & 10) om die totale voorraad aan te dui. In kolom 12 word hierdie voorraad uitgedruk in palet-eenhede en in kolom 13 word hierdie syfers wat die palet-eenhede verteenwoordig, afgerond na vol palette om 'n realistiese besetting aan te dui.

(d) Huidige voorraadbeleid

In kolomme 14 en 15 word die huidige beleid van een maand se geantisipeerde verkope uitgedruk in palette. In die eerste van die twee kolomme word die werklike getal palette aangedui en in die laaste kolom, die afgeronde syfer om vol palette aan te dui.

(2) Resultate

In die bostaande gedeelte is daar twee stelle voorraadhoudingssyfers bereken, wat N.G. in staat sou stel om hulle eie klante gedurende Desember (einde November) te bedien. In die een geval is die huidige voorraadhoudingsbeleid toegepas en in die ander geval is daar aangetoon wat die voorraadhoudingssyfers in 'n meer gesofistikeerde sisteem behoort te wees. In die geval van die huidige voorraadhoudingsbeleid, is daar bereken dat N.G. depot 2611 palette sou moes aanhou om die nodige diens aan sy los aflewering gebied klante te bied. Daar is ook bereken dat met 'n meer gesofistikeerde beplanningstelsel, dieselfde diensvlak haalbaar behoort te wees met 'n drie weke voorraaddekking, in plaas van die huidige beleid van een maand. In laasgenoemde geval sou 'n einde van November voorraadhouding van 1971 palette nodig wees.

N.G. is egter ook 'n deurset en verskaffingsdepot vir sy sub-depots. N.G. verkoop/verskaf $\pm 68\%$ van Natal se volume direk aan die klante, terwyl die ander $\pm 32\%$ van die streek se totale verkope deur die sub-depots vloei. Ten einde dus die volle benodigde voorraadsyfers te bereken, moet hierdie syfers aangepas word om die voorraad wat vir die sub-depots aangehou word in berekening te bring.

Op grond van die sub-depots se eie veiligheidsvoorraad, word aanvaar dat daar nie meer as een week se voorraaddekking vir die sub-depot aangehou sal word nie. N.G. sal dus vir 68% van die streek se aanvraag, 4 weke se voorraad dra en vir die ander 32% van die streek se aanvraag, slegs een week se voorraad. Totale voorraad vir die streek is gevolglik $0.68 \times 4 + 0.32 \times 1$.

Ten einde die sub-depot se invloed op N.G. pakhuis in berekening te bring, moet N.G. se voorraad dus aangepas word met die volgende faktore:

$$\frac{0.68 \times 4 + 0.32 \times 1}{0.68 \times 4} = 1.1176$$

In die geval van die syfers wat volgens die huidige beleid bereken is, sal dit die volgende wees:

$$2\,611 \times 1.1176 \\ = 2\,918$$

Hierdie syfer vergelyk goed met N.G. se werklike voorraadhoudingsyfers vir einde November 1990 (2 856).

In die geval van 'n gesimuleerde, meer gesofistikeerde voorraadhoudingsbeleid en ietwat beter beplanning, is daar aangetoon dat N.G. se eie klante (68% van die mark) slegs 'n drie weke voorraaddekking benodig. Indien daar aanvaar word dat die sub-depots nog steeds 'n een week voorraaddekking benodig, dan geld die volgende:

Totale voorraad vir die streek $0.68 \times 3 + 0.32 \times 1$.

Die sub-depots se invloed op N.G. se voorraad moet dus aangepas word met die volgende faktor:

$$\frac{0.68 \times 3 + 0.32 \times 1}{0.68 \times 3} = 1.1569$$

Totale voorraadhouing:

$$= 1\,971 \times 1.1569$$

$$= 2\,280 \text{ palette}$$

Die berekende praktiese statiese kapasiteit vir N.G. is 2 724 palette. Dit sou beteken dat binne die raamwerk van die huidige beleid die pakhuis aan die einde van November 1990 oorbenut was ($2\,856/2\,724 \text{ palette} = 105\%$) en dat die bestaande gesimuleerde benodighede van 2 918 palette weer tot 'n oorbenutting sal lei.

Die voorgestelde voorraadhouing van 2 280 palette kan egter met gemak in die huidige pakhuis geakkomodeer word en die volgende sal geld:

$$\frac{2\,724 - 2\,280}{2\,280}$$

$$= 19.5\%$$

Dit wil sê, indien die verkoops patroon dieselfde bly en indien dieselfde diensvlak gehandhaaf word, behoort N.G. 'n 19.5% toename in deurset te kan hanteer.

4.2.2 Sub-Depots

In hierdie gedeelte word daar aangetoon hoe die pakhuis oppervlakte vir 'n klein (lae volume) sub-depot bereken word. Daar word aanvaar dat as die pakhuisoppervlakte vir die minimum grootte depot bereken kan word, die res van die infrastruktuur se berekeninge redelik logies daaruit sou kon voortvloei. Alvorens daar egter tot hierdie berekeninge oorgegaan word, word eers 'n analise van die kapasiteite van 'n groot drankmaatskappy se drie sub-depots in die Natal-streek gedoen. Die depots is relatief klein en hierdie ontleding sal dien as agtergrond waarteen 'n minimum grootte pakhuis bereken kan word.

4.2.2.1 Analise van Natal sub-depots se kapasiteit

Die drie depots waarvan die kapasiteite ontleed word, is geleë te (en word na verwys as) Pietermaritzburg, Ladysmith en Empangeni.

(1) Voorraadhoudingsstelsel

Die toepassing van die huidige voorraadhoudingsstelsel word vanaf die hoofdepot te N.G. beheer. Hierdie stelsel is gebaseer op die geantisipeerde verkope en die voorraadhoudingsdekking word per produk/verpakking uitgedruk as 'n persentasie van die geskatte verkope van die komende maand/e. Elke produk/verpakking het 'n maksimum voorraadhoudingsvlak, 'n minimum vlak en 'n krisis vlak, met die minimum vlak wat funksioneer as die herbestelpunt. Sodra die sub-depot se voorraad die minimum voorraadhoudingsvlak bereik, word 'n bestelling outomaties deur N.G.-depot se rekenaarsisteem gegenereer.

'n Volledige analise toon aan dat voorraad baie selde onder hierdie minimum vlak daal, wat daarop dui dat aanvulling baie vinnig geskied, d.w.s. dat leityd baie kort is (dieselfde dag), en/of dat die minimum vlak geantisipeer word en aanvulling op grond daarvan geskied.

Indien daar aanvaar kan word dat 'n toename in verkope slegs meer ekonomiese aanvulhoeveelhede tot gevolg sal hê, word die waarskynlikheid dat 'n toename in verkope die leityd negatief sal beïnvloed, baie klein. Hieruit volg dit dan logies dat die nie-verbruikte gedeelte van die voorraad uitgedruk kan word as addisionele voorraaddekking, en/of veiligheidsvoorraad.

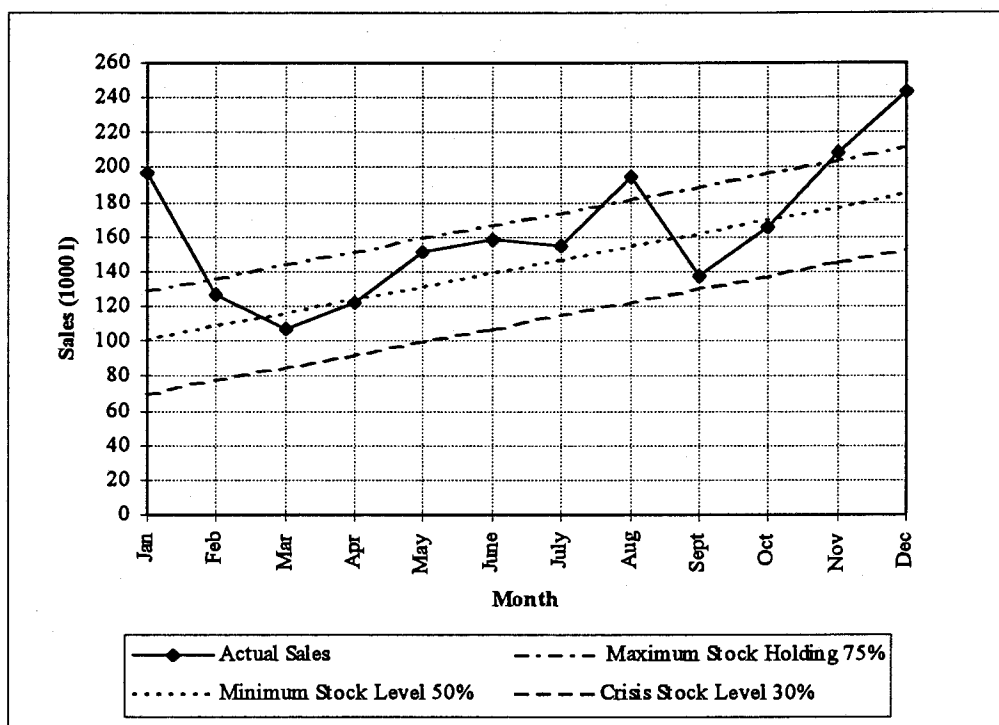
(2) Pietermaritzburg-depot

Die huidige voorraadhoudingsbeleid, soos toegepas ten opsigte van Pietermaritzburg depot, word in Figuur 4.3 grafies voorgestel.

In die geval van hierdie depot kan die 30% nie-verbruikte voorraad uitgedruk word as 'n persentasie toename in voorraaddekking bokant die verbruikte voorraad.

$$\begin{aligned} \text{Potensiële toename} &= \frac{\text{Krisis voorraad (30\% van geskatte verkope)}}{\text{Maksimum voorraad} - \text{krisis voorraad}} \\ &= \frac{(75\% \times \text{geskatte verkope}) - (30\% \times \text{geskatte verkope})}{(75\% \times \text{geskatte verkope}) - (30\% \times \text{geskatte verkope})} \\ &= 66.6\% \end{aligned}$$

Figuur 4.3 Pietermaritzburg verkope vir die periode Januarie tot Desember



(a) Veiligheidsgrens

Dit is nie heeltemal korrek om te sê dat 'n voorraadhoudingsstelsel sonder 'n onderste veiligheidsgrens kan funksioneer nie. Bestudering van die grafiek dui egter baie sterk daarop dat die voorraadhouding kan verlaag, of dat 'n verhoogde deurset met die huidige voorraaddekking moontlik is.

'n Analise van leityd vir inter-depot bestellings na P.M.B. toon dat aanvulling in krisistye binne een dag kan geskied. Onder normale omstandighede sou twee dae dus 'n redelike "krisis" leityd verteenwoordig.

'n Teoretiese gemiddelde persentasie verkope per dag

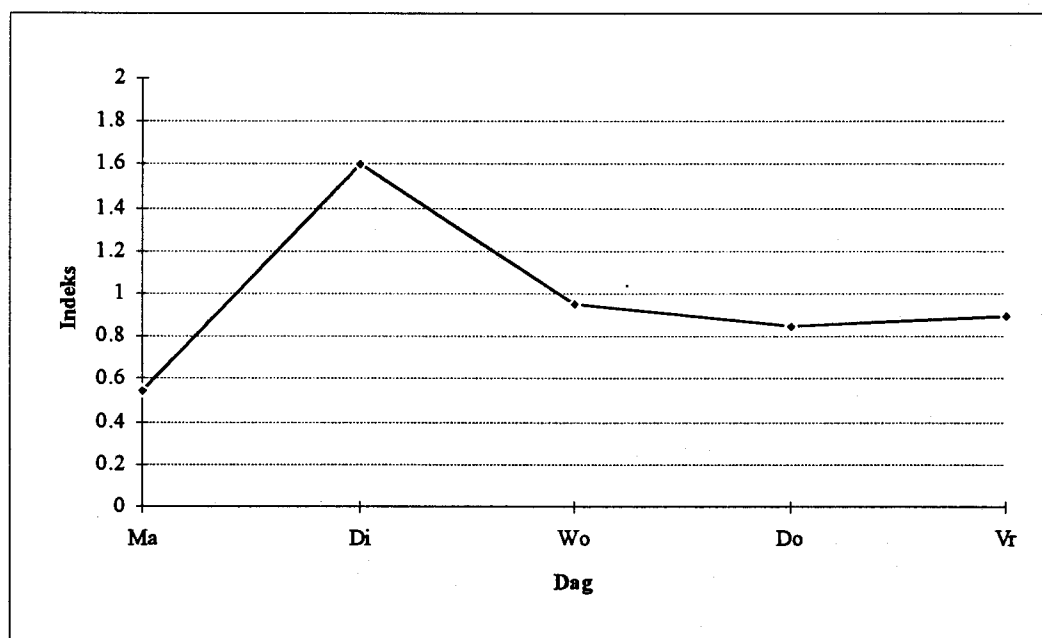
$$= \frac{100}{\text{getal dae per maand}}$$

'n Maand met twintig werksdae sal 'n gemiddelde daaglikse verkope van 5% hê. Ten einde maksimale verkope hieruit te bereken, moet hierdie syfer aangepas word met 'n "dag van die week indeks", soos aangetoon in Figuur 4.4. Uit die grafiek is dit duidelik dat die maksimale dag verteenwoordig word deur die faktor 1.6.

'n Absolute maksimum verkope vir twee dae van 'n 20-dag-maand sal dus deur die volgende berekening bevredig word:

$$2 \times 5\% \times 1.6 = 16\%$$

Figuur 4.4 Dag van die week indeks vir S.B.W. se Natal verkope



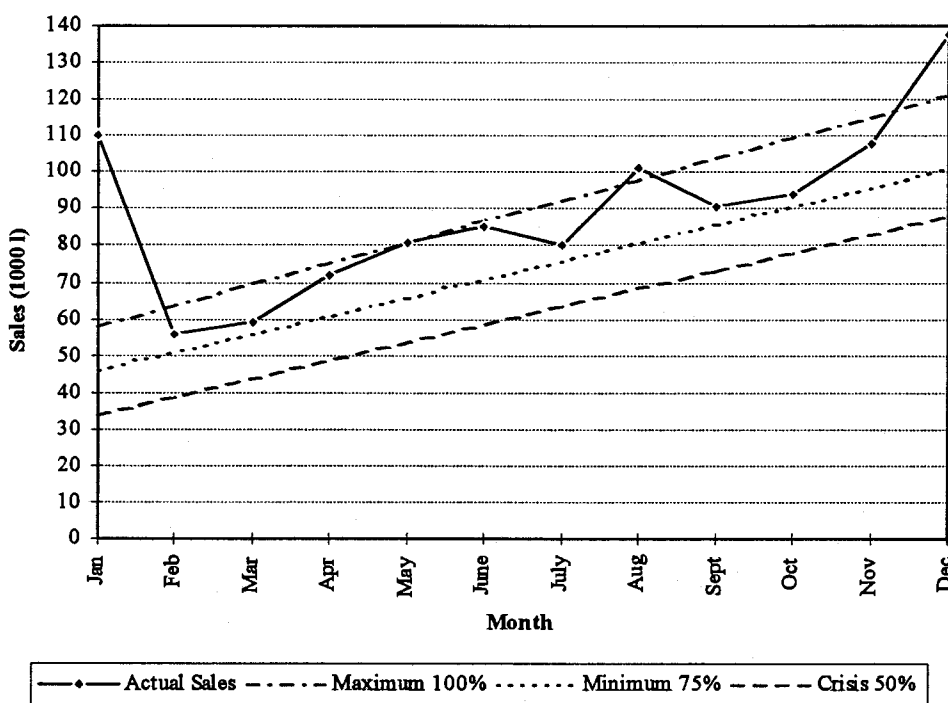
(b) Verhoogde deurset

Uit die grafiek in Figuur 4.3 kan daar afgelei word dat daar 66% se onverbruikte voorraad aanwesig was. Indien 'n veiligheidsvoorraad van 16% soos hierbo bereken, as dekking vir daardie periode aanvaar sou word, dan sou die depot nog steeds 'n verhoogde deurset van $\pm 50\%$ ($66.6 - 16$) kon handhaaf.

(3) Ladysmith- en Empangeni-depots

In die geval van die twee kleiner depots geld dieselfde logika as in die geval van Pietermaritzburg, naamlik dat die "konstante" onverbruikte voorraad as ekstra verkoopsdekking beskou kan word. Sien Figuur 4.5 en Figuur 4.6.

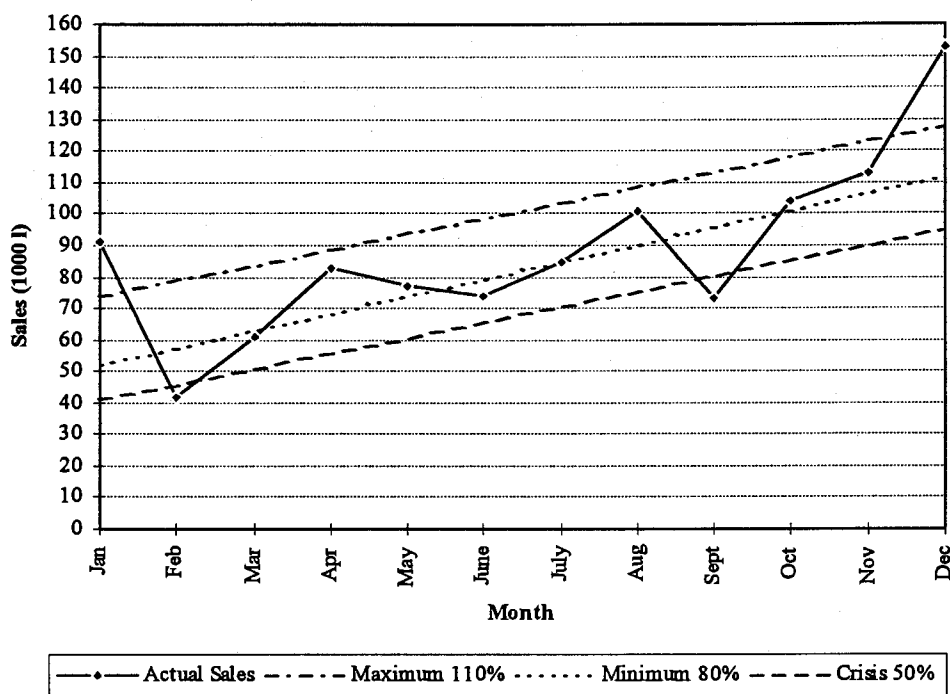
Figuur 4.5 Ladysmith verkope vir die periode Januarie tot Desember



In die geval van 'n klein pakhuis soos hierdie, maak 'n groot gedeelte van die palette wat opgeberg word deel uit van die werksvoorraad. Dit is dié palette wat in enkeldiep rye gepak is en gereed staan vir die vragversamelaar om sy vragte op te maak. Aangesien daar egter nie

palettrakke in hierdie stoor is nie, gaan die totale spasie bokant hierdie palette verlore. Dit bring gevolglik mee dat daar sonder veel moeite rakke bokant alle palette wat enkeldiep rye vorm geïnstalleer kan word, wat dan die enkel paletspasies opstoot na spasies wat drie palette bo-op mekaar verteenwoordig.

Figuur 4.6 Empangeni verkope vir die periode Januarie tot Desember



(a) Uitleg van Empangeni pakhuis

Ten einde te verseker dat daar nie ander onbeheerde faktore aanwesig is nie, is 'n volledige uitleg vir Empangeni binne gemaklike "werks" parameters gesimuleer.

Wanneer 'n uitleg van 'n pakhuis gedoen word, word gewoonlik aanvaar dat daar vir elke produk/verpakking ten minste een paletspasie gelaat moet word. Op grond van hierdie benadering sou Empangeni se benodighede dan die volgende wees:

- Rye 1 diep = 174
- Rye 2 diep = 53
- Rye 3 diep = 5

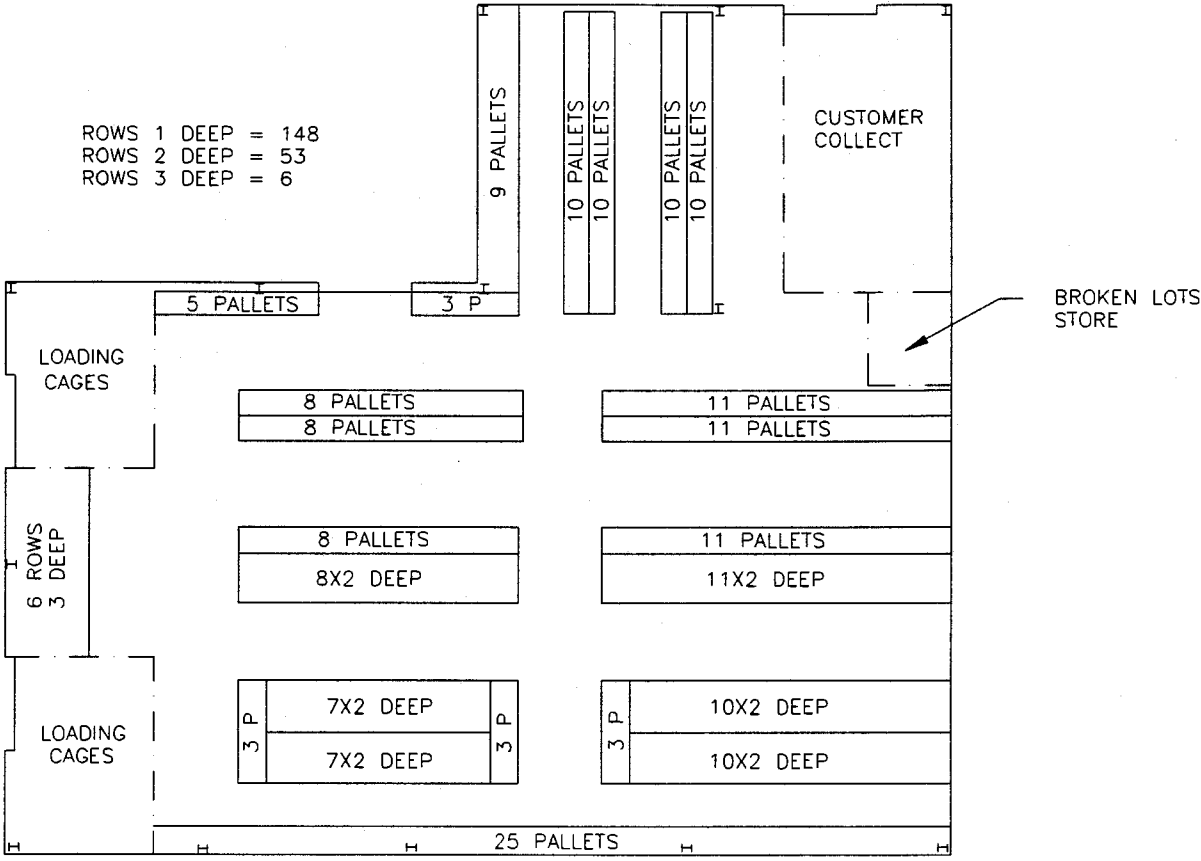
'n Volledige analise van die werklike voorraad toon dat daar 'n abnormale hoë getal produk/verpakkings is waarvan die voorraadhouing baie laag is. Indien daar in ag geneem word dat daar in die geval van die meerderheid van verpakkings 14 kartonne op 'n laag opgestapel word en daar vir baie van die produkte slegs 'n paar kartonne aangehou word, is dit meestal 'n vermorsing van spasie om 'n volle paletspasie aan so 'n produk te allokeer. In sulke gevalle word daar dan twee verskillende produkte langs mekaar op dieselfde palet gepak. In plaas van 174 produkte wat dus elk 'n vol palet beset, word daar vir slegs 122 van die produkte 'n vol paletspasie geallokeer. Die ander 54 produkte word dan twee produkte per palet opgeberg. Dit wil sê, die totale een paletspasies waarvoor daar beplan word, is $122 + 54/2$ en op grond hiervan is die volgende aangepaste voorraadhoudingsbenodigdhede aanvaar:

- Rye 1 diep = 148
- Rye 2 diep = 53
- Rye 3 diep = 6

Bestudering van die uitleg van die Empangeni pakhuis toon duidelik die potensiaal vir verhoging van die kapasiteit (sien Figuur 4.7). Hier moet in ag geneem word dat al die palette wat opgeberg is in "rye" wat een palet diep is, ook net een palet hoog opgestapel is. Dit wil sê dat daar bokant elkeen van die 148 enkel paletspasies 'n palettrak geïnstaller kan word wat die potensiaal het om ten minste twee palette bo-op mekaar te huisves. Hierdie addisionele kapasiteit, tesame met die addisionele voorraaddekking wat reeds in die beplanningsstelsel aanwesig is, dui op 'n pakhuis deurvloei kapasiteit van ten minste dubbel die huidige volume.

Ladysmith depot se pakhuisoppervlakte verskil van Empangeni depot se pakhuisoppervlakte met minder as 3%. Die depot hanteer dieselfde produk/verpakkingsreeks, het dieselfde verkoops patroon en pas dieselfde pakhuisstelsels toe. Met dit as basis, kan aanvaar word dat Ladysmith dieselfde persentasie addisionele voorraad as Empangeni kan opberg in rakke. Ladysmith depot sal dus ook 'n deurvloei kapasiteit van ten minste dubbel die huidige volume kan handhaaf.

Figuur 4.7 Uitleg van Empangeni depot se pakhuis



(4) Opsomming van bevindings

Pietermaritzburg depot sal 'n verhoogde deurset van ten minste 50% kan hanteer.

In die geval van die ander twee depots, sal 'n verdubbeling van deurset nog steeds hanteerbaar wees. Ladysmith en Empangeni depots sal dus 'n deurset toename van ten minste 100% kan hanteer.

4.2.2.2 Bepaling van die optimale grootte van sub-depots

As gevolg van 'n daling in omset van die maatskappy wat in hierdie geval ondersoek is, die aanpassings wat gemaak is aan die voorraadhoudingsbeleid asook die ingebruikneming van 'n

nuwe grootte palet, was dit onmoontlik om een van die klein depots wat ondersoek is sonder meer as 'n model van 'n minimum grootte pakhuis voor te hou.

'n Algemene analise is gevolglik gemaak van die sub-elemente wat na vore gekom het in die ondersoek van die betrokke sub-depots. Daardie elemente wat die pakhuise se uitleg beïnvloed het, is as basis gebruik om die benodigde oppervlakte van 'n klein depot te simuleer.

(1) Aannames

(a) Maksimum Voorraadhouding

Die einde van November 1990 se voorraadhouding by die Natal-depots is as die voorraadhoudingspunt aanvaar en dit is as basis vir hierdie model gebruik. Soos aangedui in 4.2.1.3 (2) (b), word die einde van November gekies omdat dit die maksimum voorraadhoudingspunt in die wynbedryf is. Die geantisipeerde spitsverkope van Desember is gewoonlik min of meer 1.5 keer so hoog as die verkope van 'n gemiddelde maand in die res van die jaar, wat daartoe lei dat die produksie-eenhede in hierdie periode net nie genoeg kan botteleer om aan die aanvraag te voorsien nie. Gevolglik word daar druk op die pakhuise geplaas om reeds voor die tyd addisionele voorraad op te berg, wat meebring dat die maksimum moontlike voorraad teen die einde van November opgeberg word.

(b) 'n Produk/verpakkingsreeks

Na volledige oorlegpleging met die bestuur van die Natal-streek sowel as die hoofkantoor se bemarkingsafdeling, is daar besluit dat 'n klein depot 'n minimum produk/verpakkingsreeks van 250 verskillende items in voorraad sal hou. Alle verspreidingspunte sal dus ten minste sekere basiese produkte moet dra, met uitsondering van die Kersseisoen, wanneer spesiale produkte en/of produkreekse as beperkte uitgifte bemark word. Hierdie word egter gewoonlik tot die groter depots in 'n streek beperk.

Na 'n analise van die November 1990 voorraadhouingssyfers is die reeks as volg saamgestel:

181 x 1 diep (paletspasies)

62 x 2 diep (paletspasies)

7 x 3 diep (paletspasies)

250

(c) Laaigate

'n Analise van die totale vragte wat 'n klein depot per maand moet verplaas, dui op 'n benodigde vloot van een 8-ton afleweringsvoertuig sowel as 'n kleiner paneelwaentjie of bakkie. Sodra daar egter 'n analise gemaak word van die afleweringspatroon wat nodig is om binne die raamwerk van die voorgeskrewe klantediens vir hierdie depots te bly, word twee 8-ton afleweringsvoertuie per klein depot vereis. Die minimum getal eerste vragte wat gewoonlik deur 'n klein depot uitgestuur word, is twee en gevolglik word 'n totaal van twee laaigate benodig. 'n Simulasie van 'n laaiproses het getoon dat die standaard laaigat grootte van 60 m², wat in gebruik is by Ladysmith en Empangeni se pakhuise, nog steeds optimaal is.

(d) 'n Kom-haal area vir klant

'n Analise van die klein depots het getoon dat daar oormatige groot areas vir hierdie aktiwiteit of diens beskikbaar gestel word. 'n Ontleding van die daaglikse aktiwiteite van so 'n laaigat toon egter dat daar weinig meer bestellings opgestapel is as wat op een 8-ton vragmotor gelaai kan word. Die fisiese proses wat gevolg word om die goedere uit die laaigat te kry wanneer 'n klant self sy bestelling kom haal, is dus dieselfde as wanneer daardie goedere op een van die depot se eie afleweringsvoertuie gelaai word. Aangesien die gewone laaigate wat vir plaaslike aflewerings gebruik word reeds geoptimaliseer is, is dit as redelik beskou dat die soortgelyke area naamlik 60 m² voldoende behoort te wees vir hierdie aktiwiteit.

(e) Palette

Die meeste maatskappye in die drankbedryf is besig om oor te skakel van 'n spesiaal ontwerpte palet vir die wynbedryf (1.25m x 1.42m) na 'n internasionale gestandaardiseerde palet (1m x 1.2m). In die geval van die wynbedryf is gebruik gemaak van 'n spesiale krat wat 20 x 750ml bottels kon huisves en 'n spesiale palet was dus nodig. 'n Nuwe 12 x 750ml krat is toe ontwerp en sal eerste in die Natal area ingefaseer word. In antisipasie hiervan, is daar in hierdie gedeelte aanvaar dat alle produkte op 1m x 1.2m palette geberg sal word.

(f) Benuttingsfaktor

In afdeling 4.2.1.3 (2) (a) is daar reeds aangetoon dat, ten einde te onderskei tussen wat teoreties in 'n pakhuis kan inpas en dit wat in die praktyk werklik daar opgeberg kan word, daar gebruik gemaak word van benuttingsfaktore.

Die faktore word verkry vanaf 'n saamgestelde analise van vorige kapasiteitstudies binne die moedermaatskappy (sien Tabel 4.2, P.4.7), waarin die onderskeie store gekategoriseer is en die benuttingsfaktor in die volgende elemente opgebreek word:

Rye onvoldoende vol

Die element wat by 'n volwaardige pakhuis die moeilikste is om te meet, is tot watter mate geallokeerde areas onvoldoende vol is. In hierdie geval is alle einde November voorraadsyfers afgerond na vol palette. Benuttingsberekenings is dus beperk tot die geallokeerde paletspasies en nie die fyn detail van die werklike benutting van daardie palette nie.

Tussen-palet areas

'n Pakhuis soos hierdie val in dieselfde kategorie as 'n produksie pakhuis met lae aktiwiteite. 'n Spasie van 4% moet dus in berekening gebring word vir verlore areas tussen palette in die diepte van opstapeling en 'n verdere 10% vir spasie verlore in die wydte tussen palette.

Paadjies

In die geval van die saamgestelde analise van vorige kapasiteitstudies, is daar gevind dat daar 'n duidelike onderskeid is tussen die breedte van paadjies by hoë aktiwiteit store en paadjies by lae aktiwiteit store. In die geval van lae aktiwiteit store, word die aksent op die optimalisering van die opberggedeelte van die stoor geplaas. 'n Uiterste voorbeeld sou wees waar wyn byvoorbeeld opgeberg word vir veroudering, in welke geval die paadjie beperk word tot drie meter aangesien dit die minimum breedte is waarbinne meeste vrkhysters kan funksioneer.

In 'n hoë aktiwiteit stoor word daar gevind dat die minimum breedte van 'n paadjie vier meter is, welke ekstra een meter genoodsaak word deur twee redes. Eensyds, omdat die aksent hier eerder op die vloei van die goedere deur die pakhuis val as op die optimalisasie van die opberggedeelte en daar gevolglik van die vrkhyserbestuurders verwag word om teen 'n hoër spoed te funksioneer. Andersyds moet daar ook spasie gelaat word vir ander personelede wat byvoorbeeld met handpalet karretjies vragte in dieselfde area opmaak.

Vir die doel van hierdie studie is die volgende aannames gemaak:

- Gewone werkspaadjies sal 3m breed wees. Ten spyte van die feit dat die aksent op die opmaak van vragte val en nie op die opberging nie, is daar gevoel dat die totale aktiwiteite in so 'n klein stoortjie te laag is om breër paadjies te regverdig. Daar word ook aanvaar dat daar palette aan albei kante van die paadjie gepak sal word en om dit in berekening te bring, is 'n halwe paadjie aan elke ry palette geallokeer.
- Daar word aanvaar dat daar 'n sentrale gang sal wees wat deur die hele pakhuis loop en wat al die verskillende sub-areas aan mekaar sal koppel. In hierdie geval word die beginsel van 'n hoë aktiwiteit stoor aanvaar en die paadjie is gevolglik vier meter breed. Ten einde hierdie syfer in berekening te bring, moes daar bepaal word hoe lank hierdie gang sou wees. 'n Ondersoek na die kleiner depots het getoon dat die pakhuis mure in 'n verhouding van 4:3 gebou is. Ten tyde van die studie was dit ook reeds duidelik dat die totale pakhuisspasie êrens in die omtrek van 1 200m² gaan wees. Daar is gevolglik aanvaar dat die lengte van die gebou ±40m is en dat die sentrale gang deur die hele pakhuis sal loop. Die totale spasie van die sentrale gang is dus 40m x 4m.

(2) Berekening totale pakhuis

Die volledige berekening van die grootte van die pakhuis:

$$\begin{aligned} - 181 \text{ palette (1 diep)} &= 1 \times 181 [(1.0 \times 1.04 \times 1.2 \times 1.1) + (3 \times 0.5 \times 1.2 \times 1.1)] \\ &= 606.86 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - 62 \text{ palette (2 diep)} &= 2 \times 62 [(1.0 \times 1.04 \times 1.2 \times 1.1) + (3 \times 0.25 \times 1.2 \times 1.1)] \\ &= 292.99 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - 7 \text{ palette (3 diep)} &= 3 \times 7 [(1.0 \times 1.04 \times 1.2 \times 1.1) + (3 \times 0.17 \times 1.2 \times 1.1)] \\ &= 42.97 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - 2 \times \text{Laaigate} \text{ plus } 1 \times \text{Klante area} &= 3 \times 60 \text{ m}^2 \\ &= 180 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Sentrale pakhuis gang

$$\begin{aligned} &= 40 \times 4 \\ &= 160 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Totale pakhuis} &= 606.86 + 292.99 + 42.97 + 180 + 160 \\ &= 1\,282.82 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Tot op hierdie punt is aanvaar dat elkeen van die produkte/verpakkings wat in voorraad gehou word 'n vol paletarea in beslag sal neem. Soos aangetoon by die analise van Ladysmith en Empangeni se depots (sien 4.2.2.1(3)), is daar gewoonlik by 'n klein depot 'n abnormale hoë getal produk/verpakkings, waarvan die voorraadhouing baie laag is. In hierdie geval is daar

ten minste 40 produk/verpakkings wat in kleiner spasies geakkommodeer kan word (bv. twee produkte per palet). Dit beteken dat daar 'n korreksiefaktor van $40 \times$ die vierkante oppervlakte van 'n palet nodig is:

$$40 \times 1.25 = 50 \text{ m}^2$$

Die minimum pakhuis grootte vir 'n normale operasie is dus:

$$1\ 282.82 - 50\text{m}^2 = 1\ 232.82 \text{ m}^2$$

Bogenoemde vergelyk goed met die maatskappy wat ondersoek is se huidige Natal sub-depots:

Empangeni $1\ 244 \text{ m}^2$

Ladysmith $1\ 212 \text{ m}^2$

P.M.B. $1\ 144 \text{ m}^2$

4.3 TOTALE PERSEEL

Die berekening van die oppervlakte van 'n perseel vir 'n depot wat hervestig moet word, het gewoonlik as uitgangspunt die berekening van die huidige depot se kapasiteite en die oppervlakte wat gebruik word om dit te vermag.

As praktiese voorbeeld vir die berekening van die totale oppervlakte wat vir 'n depot benodig word, word 'n gevallestudie van die kapasiteitberekening van 'n groot drankmaatskappy se Wadeville depot aangebied.

Daar is 'n hele aantal beramings van Wadeville se potensiële maksimum kapasiteit gemaak, waarvan die syfer wissel van 55 miljoen tot 120 miljoen liter deurvoer per jaar. Meeste van hierdie skattings word gerugsteun deur ou studies en/of jare se praktiese ondervinding en aanvoeling, wat nie sonder meer verwerp kan word nie.

Vir die doel van hierdie studie is daar egter 'n "nuwe" minimum potensiële kapasiteit vir Wadeville-depot bereken.

4.3.1 Aannames

Die volgende aannames is vir die doel van hierdie gedeelte gemaak:

(1) Die droëvoorraad-area sal nie in die geval van "groei" 'n beperkende faktor wees nie en hierdie area sal meer as dubbel die huidige deurvoer volume kan hanteer. Hierdie aanname is gebaseer op die beskikbare droëvoorraad-area en die surplus leë bottels wat in die area gehanteer word.

(2) Moderne tegnologie sal verseker dat "bottelering" nie 'n beperkende faktor word nie. Bottelering sal, gegewe 'n egalige groei, ten minste 100 miljoen liters kan hanteer. As veiligheidsgrens sou die area heel moontlik nog kon uitbrei na die droëvoorraad-area.

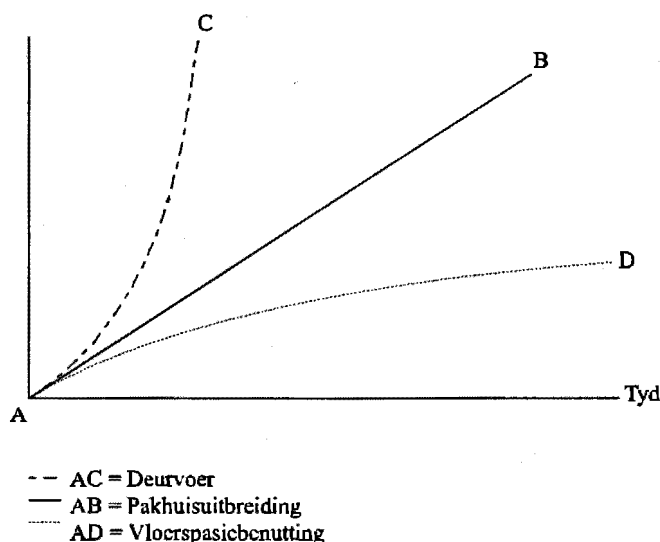
(3) Huidige laaigate in die versendingspakhuis kan ten minste 80 miljoen liters deurvoer per jaar hanteer.

(4) Dit sou nie nodig wees om die administratiewe area tot so 'n mate te vergroot dat dit nodig word om die kantoorblokarea na die distribusie-area toe uit te brei nie.

(5) Daar word aanvaar dat die verlaging van vloerspasiëbenutting uitgekanselleer sal word deur die toename in deurvoer.

Vloerspasiebenutting

Die aanvaarding dat vloerspasiebenutting en deurvoer mekaar kan uitkanselleer, word as volg skematies voorgestel:



Ten einde die berekening van pakhuisspasie in die geval van vooruit-beplanningstudies vir die maatskappy se groter depots te vergemaklik, is daar 'n gemiddelde vloerspasiebenuttingssyfer van 400 liter/m² bereken. Hierdie syfer is bereken deur die maksimum voorraad (uitgedruk in liters drank) wat op enige gegewe oomblik in 'n pakhuys opgeberg kan word, te verdeel deur die totale m² oppervlakte van daardie pakhuys. Met Wadeville se deurvoersyfer van 3 414 liter/m²/jaar, is die volgende scenarios moontlik, indien die pakhuisspasie konstant bly.

$$400 \text{ liter/m}^2 \times 8.67(6 \text{ weke } \bar{X} \text{ voorraad}) = 3\,467 \text{ liter/m}^2/\text{jaar}$$

$$350 \text{ liter/m}^2 \times 10.4(5 \text{ weke } \bar{X} \text{ voorraad}) = 3\,640 \text{ liter/m}^2/\text{jaar}$$

$$300 \text{ liter/m}^2 \times 11.6(4.5 \text{ weke } \bar{X} \text{ voorraad}) = 3\,480 \text{ liter/m}^2/\text{jaar}$$

'n Verandering van 400 liter/m² na 300 liter/m² sou 'n daling van 25% $(400-300)/400$ in vloerspasiebenutting verteenwoordig.

Gedetailleerde studies volgens standaard werkstudiemetodes het aangetoon dat die maatskappy se vloerspasiebenutting in die laaste sewe jaar van 55% na 45% gedaal het. Die hooforsaak

was 'n drastiese toename in die getal verpakings en produkte wat op die mark geplaas is. Ten spyte van die voortsetting van hierdie styging in nuwe produkte en verpakings, word dit binne die maatskappy as redelik aanvaar dat dit ten minste nog sewe jaar sal neem om van die huidige vloerspasiëbenutting van 45% na 35% te daal. Indien dit wel die geval is, sou dit 'n daling van $\pm 22\%$ $(45-35)/45$ verteenwoordig.

Soos afgelei kan word uit die bostaande simulatie van Wadeville se jaarlikse deurvoersyfer van 3 414 liter/m²/jaar, kan 'n $\pm 25\%$ daling in vloerspasiëbenutting (van 400 liter/m² na 300 liter/m²) uitgekansleer word deur 'n verlaging van die gemiddelde voorraadhouding (van 6 weke gemiddelde voorraad na 4.5 weke gemiddelde voorraad). In die geval van Wadeville word dus aanvaar dat die huidige gemiddelde voorraadhouding van ses weke te hoog is en dat 'n gemiddelde voorraadhouding van 4.5 weke haalbaar en wenslik is. 'n Verbetering van die voorraadhoudingsstelsel sal dus die negatiewe invloed van die daling in vloerspasiëbenutting uitkanselleer.

4.3.2 Beskikbare area vir uitbreiding

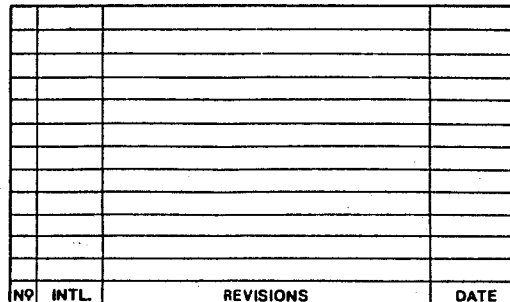
Uitbreiding is beperk tot die area noord en wes van die huidige versendingspakhuis. Met verwysing na Figuur 4.8 van dié Wadeville depot, sal dit die area wes van die stippellyn AA wees wat nie reeds deur 'n pakhuis beset is nie.

Daar is reeds aanvaar dat die volgende geboue verwyder sal word:

Gebou nommer	Beskrywing
2	Steenkoolstoor
3	Stoomketel
4	Stoor
5	Woonhuis
6	Woonhuis
7	Stoor

Indien die huidige pakhuis as 'n gegewe aanvaar word, is daar nog 'n addisionele area van 21 578 m² beskikbaar vir die distribusiefunksie.

stand 268



WATER- METER PAGE#	DESCRIPTION
1	TRANSISTOR WORKSHOP
2	COAL STORE
3	ROUNDER
4	STORE
5	RESIDENCE
6	RESIDENCE
7	KINE STORE
8	WATERSTORE
9	PRODUCT STORE
10	WARE HOUSE
11	BOTTLING PWT.
12	BOTTLING PLANT
13	PAWILLARY
14	PAVE CELLARS
15	OFFICE.
16	STORAGE AREA (RANGE)
17	QUANTITY CONTROL WAREHOUSE
18	OFFICE
19	BOTTLE WASHING PLANT.
20	WAREHOUSE QUANTITY BOTTLE WARE
21	ENG. WORKSHOP.
22	ADULTIONS.
23	MERCHANDISING.
24	OFFICE BUILDING.
25	GARDEN
26	CONFERENCE ROOM.
27	CANTEN & DINING ROOM
28	ATTENTION BLOCK
29	LAUNDRY
30	SECURITY BLOCK
31	SUB STATION.
32	ENTRANCE
33	HOUSE FOR NEW WAREHOUSE



STELLENBOSCH
FARMERS' WINERY

1. **RESEARCH DESIGN** The study was a descriptive, cross-sectional survey. The data were collected from a convenience sample of 100 nurses working in a tertiary care hospital in a developing country. The sample was selected using a purposive sampling technique. The data were collected from a convenience sample of 100 nurses working in a tertiary care hospital in a developing country. The sample was selected using a purposive sampling technique.

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF H.O. OPERATIONS ENGINEERING.

Oude Libertas, P.O. Box 46, Stellenbosch 7600
 Republic of South Africa
 Telephone: (02231) 73400
 Telephone: International 27 2231 2011
 Telegrams: "Libertas" Telex: 57-27129

TITLE: wadeville site plan

DATE:	jan 1987	CENTRE:	wodeville
-------	----------	---------	-----------

DRAWN:	b.p	SCALES:	"
---------------	-----	----------------	---

<p>CHECKED:</p>	<p>2000</p>
------------------------	-------------

APPRD:	DRG. No
--------	---------

DRG. No. Wvl - G - 4/2

4.3.3 Benodigde area

Daar is vervolgens 'n berekening gemaak om te bepaal watter area benodig sou word indien die depot se deurvoer tot 90 miljoen liter per jaar sou styg. Hierdie gegewens is in Tabel 4.6 saamgevat.

Tabel 4.6 Wadeville depot : area benodig

	m ² /(1 000 000) liters					
	60	70	75	80	85	90
Parkering vir vragmotors	2 994	3 772	4 131	4 490	4 909	5 268
Ekstra werf area		990	990	990	990	990
Pakhuisspasie	17 572	20 501	21 965	23 430	24 894	26 358
Ekstra paaie	2 800	2 800	2 800	2 800	2 800	2 800
Bruto area benodig	23 366	28 063	29 886	31 710	33 593	35 416
Minus huidige pakhuissarea	14 225	14 225	14 225	14 225	14 225	14 225
Netto area benodig	9 141	13 838	15 661	17 485	19 368	21 191

4.3.3.1 Parkering vir vragmotors

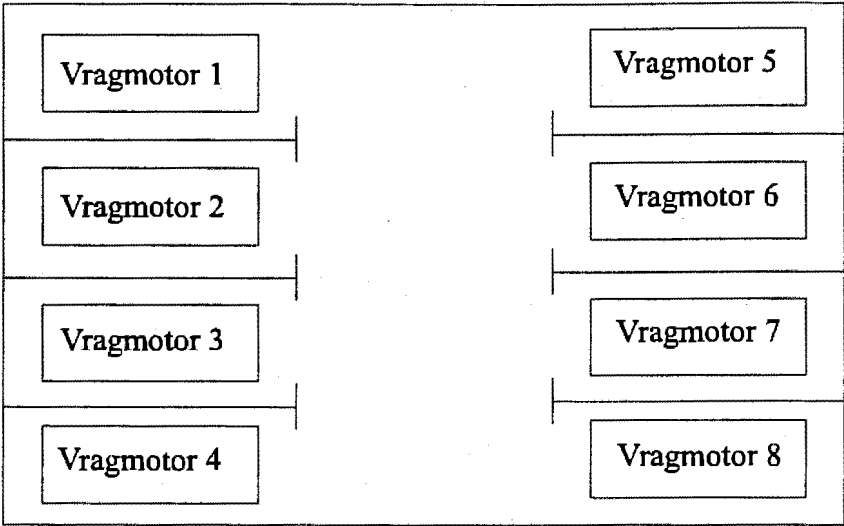
Om te bepaal watter grootte area vir die parkering van vragmotors nodig was, is daar 'n formule ontwikkel om hierdie berekenings te vergemaklik.

(1) Aannames

Die volgende aannames is aanvaar as basis vir 'n formule:

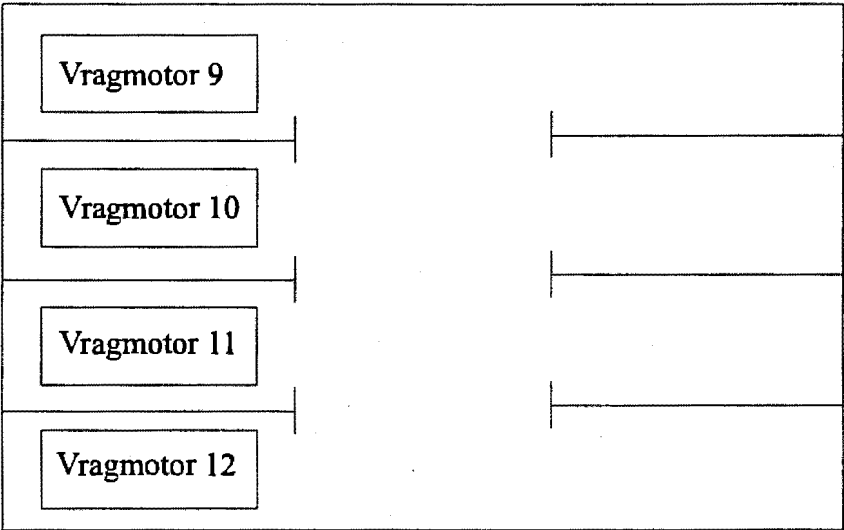
- (a) Die laai-area en laaiwerf word reeds soggens gebruik voordat die eerste vragmotors die perseel verlaat.

Figuur 4.9 Voertuie aan die twee kante van 'n werfarea geparkeer



- (b) Die langste vragmotors word saans voor die laaigate geparkeer.
- (c) Ten einde genoegsaam spasie toe te laat vir die beweging van voertuie op die werf voordat die voertuie die perseel verlaat, word aanvaar dat slegs die helfte van die voertuie aan die twee kante van 'n sentrale pad geparkeer sal word (sien Figuur 4.9). Die ander helfte sal slegs aan die een kant van 'n pad geparkeer staan. (Sien Figuur 4.10)

Figuur 4.10 Voertuie slegs aan een kant van 'n werfarea geparkeer



(d) Die breedte van die pad tussen geparkeerde voertuie is gelyk aan die lengte van die voertuig wat daardie pad gebruik om vanuit te parkeer.

(e) Daar word 1.5 meter spasie aan die agterkant van 'n voertuig gelaat wanneer hy geparkeer staan.

(f) Wanneer voertuie langs mekaar geparkeer staan, word daar 'n spasie van 0.8 meter tussen hulle gelaat.

(g) In die geval van 'n toename in omset sal die vlootsamestelling, vlootbenutting en vragmotorbenutting dieselfde bly.

(2) Die formule

Uit bostaande aannames is die volgende formule saamgestel:

$$m^2 = n [5.78 (x) + 4.95]$$

Waar: n = Totale aantal voertuie nadat diegene wat voor die laaigate geparkeer staan, geëlimineer is.

x = Gemiddelde lengte van n voertuie.

(3) Toepassing van die formule

As voorbeeld van die toepassing van die formule word 'n potensiële deurvoer van 85 miljoen liters aanvaar. Die huidige vloot kan 40 miljoen liters hanteer.

Stap 1

Lys die huidige vloot van vragmotors in dalende volgorde van lengte. Gebruik dit nou as basis om die vlootbenodighede vir die nuwe deurvloei te bereken (getal vragmotors x geskatte deurvloei/huidige deurvloei).

Lengte van vragmotors (m)	Getal vragmotors huidige vloot liters	Getal vragmotors benodig vir 85m
21	2	$2 \times \frac{85}{40} = 4.25$ 4
16	4	$4 \times \frac{85}{40} = 8.5$ 9
9.5	45	$45 \times \frac{85}{40} = 95.6$ 96

Stap 2

Trek daardie getal voertuie af wat voor die laaigate sal parkeer.

Daar is 27 laaigate, dit wil sê, daar bly 82 (109 - 27) vragmotors oor wat in berekening gebring moet word. Let wel dat die voertuie wat nou oorbly almal dieselfde lengte het, naamlik 9.5 meter.

Stap 3

Pas die formule toe:

$$\begin{aligned}
 m^2 &= n [5.78 (x) + 4.95] \\
 &= 82 [5.78 (9.5) + 4.95] \\
 &= 4\,908,52 \\
 &\approx 4\,909
 \end{aligned}$$

4.3.3.2 Ekstra werfarea

Die verhoogde aktiwiteite van die inter-depot voertuie vanaf die sub-depots sal 'n groter werfarea noodsaak waarbinne hierdie voertuie gemaklik kan draai. Die spasie wat vir die maksimum toelaatbare lengte voorhaker en leunwa kombinasie benodig word, is ± 33 meter \times ± 30 meter. Die punt waarop hierdie aktiwiteite sodanig sal verhoog dat hierdie draaiarea onontbeerlik word, is geskat op 'n deurvloei van 70 miljoen liters.

4.3.3.3 Pakhuisspasie

Die huidige deurvloei syfer van 3 414.46 liters/m²/jaar is vir hierdie doel aanvaar.

4.3.3.4 Ekstra paaie

Op hierdie stadium is toegangspaaie nie 'n probleem nie, aangesien daar nog heelwat oop spasie beskikbaar is. Vir die doel van hierdie studie is aanvaar dat daar in die geval waar die pakhuisareas vergroot word, 'n toegangspad van 8 meter breed buite om die geboue sal loop. Aangesien so 'n pad egter 'n duur belegging is, word daar aanvaar dat hierdie pad eers in die geval van 'n deurvloei styging na 60 miljoen liters aan die buiterand van die perseel gebou sal word. Totale area benodig = 2 800 m².

4.3.4 Resultate

Die Wadeville-depot kan dus op sy huidige perseel 'n deurvoer van ten minste 85 000 000 liter per jaar hanteer.

Afhangende dus van die groeikoers wat gekies word, sal dit nou moontlik wees om die periode te bepaal voordat Wadeville -depot se vol kapasiteit bereik word. Sien Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Wadeville depot se kapasiteit onderhewig aan verskillende groeikoerse

Groeï	Volume x 1 000 000 liters		
	4%	6%	8%
0	38.0	38.0	38.0
1	39.5	40.3	41.0
2	41.0	42.7	44.3
3	42.7	45.3	47.9
4	44.5	48.0	50.7
5	46.2	50.9	54.3
6	48.0	54.0	58.6
7	50.0	57.2	63.3
8	52.0	60.6	68.4
9	54.1	64.2	73.9
10	56.0	68.1	79.8
11	58.0	72.2	86.2
12	60.8	76.5	
13	63.2	81.1	
14	65.8	86.0	
15	68.4		

4.4 SAMEVATTING

Die hoof veranderlike komponent van 'n perseel wat geskik is vir 'n verspreidingsdepot, is die pakhuis. In die eerste gedeelte van hierdie hoofstuk is die aandag gevestig op die berekening van die pakhuis kapasiteit van 'n hoofdepot van 'n streek. Die teoretiese kapasiteit is bereken en dit is met behulp van standaardfaktore omgeskakel na 'n praktiese kapasiteit. Hierdie praktiese kapasiteit maak dit dan moontlik om die resultate direk in verband te bring met huidige sowel as geantisipeerde voorraadhoudingssyfers.

Dit is gevolg deur 'n voorbeeld van hoe om 'n kapasiteitstudie van die pakhuis van 'n sub-depot van 'n streek te doen. Vir die doel van hierdie gedeelte is drie sub-depots in dieselfde streek as die hoofdepot ontleed. Met die inligting as basis is daar 'n optimale grootte pakhuis vir sub-depots van die area bepaal.

In die finale instansie is daar in ag geneem dat die totale oppervlakte van 'n depot wat hervestig word se perseel bereken moet word. As uitgangspunt word die huidige depot se oppervlakte eers bereken, waarna die nodige aanpassings gemaak word.

Die gedeelte het dus gekonsentreer op die berekening van die "wat" wat benodig word, dit wil sê hoe om te bepaal wat die benodigde kapasiteite van die geboue sowel as die perseel van 'n verspreidingsdepot behoort te wees. Sodra daar duidelikheid is oor wat dit is wat gevestig moet word, is die daaropvolgende stap om te bepaal waar om hierdie verspreidingspunt te vestig sodat dit tot die maksimum voordeel van die klante, maar ook teen die minimum moontlike koste vir die firma sal geskied.

In die volgende twee hoofstukke word daar aangetoon hoe daar te werk gegaan moet word om so 'n optimale vestigingspunt te bepaal.

HOOFSTUK 5

HEERSENDE VESTIGINGSPUNT

5.1 INLEIDING

Terwyl daar enersyds bepaal word wat gevestig moet word, kan die ondersoek na die plek waar daar gevestig moet word parallel hiermee plaasvind en die een hoef nie noodwendig eers volledig afgerond te word voordat die ander een plaasvind nie.

Ten einde hierdie optimale praktiese vestigingspunt te bepaal, word daar as vertrekpunt 'n teoretiese optimale punt bereken. Die doel van hierdie stap is om so akkuraat moontlik met die beskikbare inligting, die swaartepunt of optimale kostepunt te bepaal, maar uiteraard is dit moontlik dat hierdie punt in die middel van 'n dam of 'n meer kan wees. Dit kan egter ook op 'n plek wees waar daar byvoorbeeld nie toegang tot paaie is nie, waar die paaie te veel verkeer dra, in die middel van 'n stad waar daar nie grond beskikbaar is of nie 'n depot opgerig mag word nie, ens. Dit is dus hoekom dit as 'n teoretiese punt beskou word tot tyd en wyl daar duidelikheid is oor die praktiese implementeerbaarheid van so 'n punt.

Sodra 'n teoretiese optimale punt bepaal is, kan daar met hierdie punt as vertrekpunt en aan die hand van die voorvereistes wat die maatskappy as belangrik beskou, vir 'n meer praktiese perseel in die omgewing van die teoretiese optimale punt gesoek word.

In hierdie hoofstuk sal eerstens die twee begrippe waarna hierbo verwys is bespreek word. Daarna sal daar met behulp van praktiese voorbeelde aangetoon word hoe hierdie onderskeie vestigingspunte bepaal word. Daar sal eerstens aangetoon word hoe so 'n studie onderneem word in die geval van die vestiging van 'n sub-depot. Dit

sal gevolg word deur 'n soortgelyke voorbeeld wat die aksent op die vestiging van 'n hoofdepot plaas.

5.1.1 Teoretiese optimale punt

Die teoretiese optimale punt kan verskeie rolle vervul. Dit kan die ideale praktiese vestigingspunt verteenwoordig, deurdat dit aan al die praktiese oorwegings voldoen waarna in so 'n geval gesoek word. As alternatief kan dit gebruik word as verwysings- of vertrekpunt om ander potensiele vestigingspunte te identifiseer.

In die meeste gevalle geld dit egter hoofsaaklik as vertrekpunt om die ondersoekspan in staat te stel om potensiele beskikbare grond te identifiseer.

Soos reeds aangetoon in hoofstuk 3, bestaan die berekening van hierdie punt uit die verwerking van die lokaliseringspunte van die klante, met hulle gepaardgaande aanvraagvolumes. Elkeen van hierdie punte moet dus beskou word as 'n swaartekrag trekpunt en daar word gewoonlik aanvaar dat vervoerkoste proporsioneel tot afstand toeneem. Die resultaat word dan bepaal deur die uitwerking wat hierdie verskillende punte op mekaar het. Ten einde dit te bereken, bestaan daar 'n verskeidenheid van tegnieke, wat almal dieselfde doelstelling het, naamlik om hierdie verskillende "trek" punte teen mekaar af te ruil om sodoende die mees ekonomiese middelpunt vir die netwerk daar te stel.

Die punt wat nou bereken word sal dan beskou word as die teoretiese optimale punt, tot tyd en wyl daar duidelikheid is oor al die praktiese vereistes waaraan so 'n punt moet voldoen.

5.1.2 Huidige praktiese optimale punt

Op die stadium dat die teoretiese optimale punt bepaal is, behoort daar reeds duidelike indikasies te wees van wat dit is wat gevestig moet word en waar dit min of meer gevestig moet word. Op hierdie stadium behoort dit ook redelik duidelik te wees waar die teoretiese optimale punt te kort skiet, indien dit blyk dat dit nie ideaal is nie.

Dit is gewoonlik in hierdie stadium dat meer van die maatskappy se bestuurslede betrokke raak en waar daar werklik krities na die behoeftes of voorvereistes vir die vestiging van hierdie depot gekyk word. Dit is nou nodig dat bepaal word watter potensiële areas verder geëvalueer moet word, alhoewel daar in hierdie stadium nie te veel potensiële plekke oor sal wees nie. In meeste gevalle sal ook gevind word dat hierdie stap eintlik oorbodig is, deurdat een of ander area naby aan die teoretiese optimale punt aan al die kritieke vereistes voldoen en dat daar genoeg van die ander faktore aanwesig is om enige verdere soeke oorbodig te maak.

Indien daar egter meer as een potensiële punt na vore kom, is dit gewoonlik moontlik om deur middel van dieselfde program wat die teoretiese optimale punt uitgewys het, 'n kostevergelyking tussen hierdie verskillende punte te simuleer.

Indien daar byvoorbeeld die aanname gemaak word dat die aanvanklike teoretiese optimale punt bereken is deur te aanvaar dat vervoerkoste proporsioneel tot afstand toeneem, kan die program toegepas word deur vanaf die "antwoord" kant te begin. Daar kan vertrek word vanaf 'n gegewe punt, naamlik die teoretiese optimale punt. Die "vervoerkoste" word weereens gemeet deur elke vrag met die vragafstand te vermenigvuldig en dan al hierdie antwoorde bymekaar te tel. Indien daar nou vir elkeen van hierdie potensiële depots so 'n berekening gemaak word, sal daar 'n verskil in afleweringkoste verkry word, wat as koste-eenhede uitgedruk kan word. Hierdie koste-eenhede dui die proporsionele verskil aan tussen die afleweringkoste vanaf die verskillende potensiële depots na al die klante wat in die studie betrek is. Elke klant word gewoonlik belas met die totale volume wat hy vir die jaar aangekoop het, of wat geantisipeer word hy vir 'n gegewe periode sal aankoop.

Daar moet egter op gelet word dat hierdie tipe studies gewoonlik 'n resultaat lewer wat in koste-eenhede uitgedruk word. Dit dien gewoonlik slegs as 'n basis vir 'n vergelyking tussen verskillende punte en hierdie koste moet nie met werklike randkoste verwar word nie.

5.2 VESTIGING VAN 'N SUB-DEPOT

In hierdie gedeelte word die berekeninge wat gepaard gaan met die hervestiging van 'n sub-depot, sowel as al die ander aspekte wat met so 'n besluit saamhang, geanaliseer. Dit word gedoen aan die hand van 'n voorbeeld van so 'n studie waar daar bepaal is hoe 'n maatskappy te werk moes gaan om 'n sub-depot wat hulle Noord-Tranvaalse klante bedien, te vervang.

5.2.1 Agtergrond

Ten tye van hierdie studie het die maatskappy reeds 'n hoofdepot in Wadeville gehad en 'n sub-depot in Watloo (oos van Pretoria). Aangesien die firma hierdie sub-depot se perseel gehuur het, het die firma in antisipasie van die verstryking van hierdie huurkontrak reeds 'n perseel by Rosslyn (noordwes van Pretoria) gekoop met die doel om die sub-depot na Rosslyn te verskuif.

Die vraag wat nou ontstaan het, is of dit wel die optimale vestigingsplek vir so 'n depot sou wees.

5.2.2 Metodologie

Die volgorde waarin so 'n studie aangepak is, is die volgende:

Eerstens is die teoretiese optimale vestigingspunt bepaal, waarna verskillende praktiese vestigingspunte geïdentifiseer is. Hierdie punte wat nou aan al die nodige praktiese vereistes voldoen het, is in vergelyking met mekaar gebring ten einde te bepaal welke van die punte die mees praktiese vestigingspunt sou wees. Laastens is daar 'n vooruitskatting van die toekomstige aanvraag gemaak om te bepaal hoe dit die depot langtermyn sal beïnvloed, met betrekking tot die swaartepunte (aanvraag) wat daarop sou inwerk.

5.2.3 Kwantitatiewe model

Die kwantitatiewe model waarvan hier gebruik gemaak is, is die eenvoudige mediaan-model.

5.2.4 Inset data

5.2.4.1 Ligging van klante

By die toepassing van hierdie tegniek is gebruik gemaak van die klante se lengte- en breedtegraad ligging. Die normale geografiese lesings is oorgeskakel na digitale syfers, d.w.s. 25 grade 30 minute is dus uitgedruk as 25.50 grade. Dit was nodig ten einde dit moontlik te maak om die berekening van die teoreties optimale punt te rekenariseer.

5.2.4.2 Verkoopsdata

Verkoopsdata is uitgedruk as aantal kiste drank verkoop per jaar. Daar is verskillende benaderings tot die formaat waarin verkope in so 'n model gebruik word. In baie gevalle word waarde geheg aan die verkope en word die swaartepunt van die model beïnvloed deur die geldwaarde en elke klant se invloed word bepaal deur geldwaarde-trekkrag. Hierdie besluit het meestal direk te make met die tipe bedryf wat ondersoek word en in die meerderheid van gevalle is daar 'n sterk korrelasie tussen volume en geldwaarde wat hierdie keuse vergemaklik.

In die geval van hoë volume produkte van 'n redelike massa (soos byvoorbeeld drank), wat 'n verskeidenheid van verskillende voertuie vereis om die produk af te lewer, is dit redelik voor die handliggend dat daar eerder gebruik gemaak sal word van volume van verkope as geldwaarde. In die geval van hoë waarde produkte met 'n relatiewe klein massa, sal daar byvoorbeeld weer gebruik gemaak word van 'n benadering wat op 'n verkoopswaarde geskoei is.

5.2.5 Bepaling van die teoretiese optimale punt

In stap 1 word die data wat vir die berekeninge benodig word in die rekenaar gevoer. Die volgorde waarin dit geskied is van weinig belang, maar wat egter wel belangrik is, is dat alle data, dit wil sê alle klante wat binne die afleweringgebied val of 'n invloed op die vestigingspunt gaan hê, se data op hierdie stadium ingevoer word.

In Tabel 5.1. word 'n uittreksel getoon van die data wat as insetdata vir hierdie model gebruik is.¹ In kolom 1 word die klant se unieke verwysingsnommer aangedui wat gewoonlik reeds in die maatskappyrekenaar se geheue datasisteen bestaan. In kolom 2 word 'n naam by hierdie nommer gevoeg. Die doel hiervan was om dit moontlik te maak om direk vanaf hierdie data te werk om byvoorbeeld die ponswerk te kontroleer.

¹ Die klante kode nommers en name is vir die doel van hierdie oefening verander.

In sekere gevalle kan egter van die drukstukke sonder die data gebruik word, veral in die gevalle waar die data vertroulik is. Die volgende twee kolomme is gebruik om die klant se geografiese ligging aan te toon. Kolom 3 toon die breedtegraad en kolom 4 die lengtegraad. Die volume verkope van die klant word in kolom 5 aangetoon. Hierdie syfer word gewoonlik direk met behulp van kolom 1 se klantenommer op hierdie program gelaai vanaf die sentrale databank van verkoopsyfers. In kolom 6 word die kumulatiewe verkope aangetoon.

Tabel 5.1 Ligging en volume verkope per klant

1. nr.	2. Beskr.	3. X	4. Y	5. Vol (00)	6. Kum.
0222	Bottelstoor M	25.68	28.22	59	59
0012	Hotel PP	25.72	28.28	42	101
0517	Bottelstoor A	25.10	29.03	13	114
0351	Hotel C	25.75	28.22	310	424
0750	Klub HH	25.77	28.28	10	434
0712	Bottelstoor P	25.83	28.20	34	468
0441	Hotel H	25.83	28.25	222	4 797
0831	Bottelstoor T	25.75	28.22	142	4 939
0991	Bottelstoor nn	26.00	28.12	114	5 053
0772	Bottelstoor G	25.75	28.27	82	5 135
0956	Hotel L	25.72	28.27	58	5 193
1110	Hotel O	25.77	28.30	380	5 573
0310	Bottelstoor KL	25.77	28.06	52	5 625
2010	Bottelstoor C	25.75	28.18	146	5 771
Totale				5 771	5 771

In stap 2 word die mediaangetal bereken, wat in hierdie geval $5\,771/2 = 2\,885.5$ is. In die daaropvolgende stappe word die data so georden dat die X- en Y-koördinate van die mediaanvrag bepaal kan word. In stap 3 word die data volgens die X waardes gesorteer, dit wil sê die ingevoerde data word volgens die breedtegraad koördinate gerangskik. Daar word vanaf die grootste of kleinste koördinate lesing vertrek en die res van die lesings word in stygende of dalende volgorde gelys.

Tabel 5.2 Ligging en volume verkope per klant georden volgens x-koördinate

Rangskikking volgens x-koördinate.					
1. nr.	2. Beskr.	3. X	4. Y	5. Vol (‘00)	6. Kum.
0517	Bottelstoor A	25.10	29.03	13	13
0222	Bottelstoor M	25.68	28.22	59	72
0956	Hotel L	25.72	28.27	58	130
0012	Hotel PP	25.72	28.28	42	172
0772	Bottelstoor G	25.75	28.27	82	2 805
2010	Bottelstoor C	25.75	28.18	146	2 948
0831	Bottelstoor T	25.75	28.22	142	3 090
0351	Hotel C	25.75	28.22	310	4 959
1110	Hotel O	25.77	28.30	380	5 339
0750	Klub HH	25.77	28.28	10	5 349
0310	Bottelstoor KL	25.77	28.06	52	5 401
0441	Hotel H	25.83	28.25	222	5 623
0712	Bottelstoor P	25.83	28.20	34	5 657
0991	Bottelstoor nm	26.00	28.12	114	5 771
Totale				5 771	5 771

Met verwysing na Tabel 5.1 word die data geherrangskik in die formaat soos in Tabel 5.2 geïllustreer.

In stap 4 is 'n soortgelyke prosedure vir die Y- koördinaat gevolg.

In die finale stap is die mediaanpunt vir elkeen van die twee koördinate bepaal. In hierdie spesifieke gevallestudie word dit aangedui as die eerste punt in die kumulatiewe kolom waar die totale verkoopsyfer die mediaangetal van 2885.5 bereik. In die geval van die X koördinaat sortering was dit dus klantnommer 2010 (sien Tabel 5.2) en gevolglik was daardie klant se X waarde (naamlik 25.75° of 25 grade 45 minute) die breedtegraad koördinaat van die teoretiese optimale punt.

In hierdie studie het die Y koördinaat sortering die mediaanpunt aangetoon as 28.18° of 'n lengtegraad van 28 grade 11 minute.

Die lengte-en breedtegraad koördinate is nou gebruik om 'n spesifieke geografiese punt aan te dui, naamlik $28^{\circ}11'$ lengtegraad en $25^{\circ}45'$ breedtegraad en is geleë in sentraal Pretoria.

5.2.6 Bepaling van die praktiese optimale punt

Aangesien die teoretiese optimalepunt bekend was, was dit eerstens nodig om duidelikheid te verkry oor wat as voorvereiste gestel is vir 'n praktiese vestigingspunt.

5.2.6.1 Vestigingsfaktore

Die voorvereistes wat vir 'n industriële perseel gestel word, mag uiteraard verskil van bedryf tot bedryf. Nieteenstaande hierdie feit is dit nodig dat daar 'n volledige analise gemaak word van potensiële industriële areas en hiervoor moes daar 'n stel

vestigingsfaktore of kriteria neergelê word, waarop ooreengekom is op die hoogste vlak in die maatskappy.

Daar word gewoonlik 'n aanvanklike lys of besprekingsdokument opgestel, wat dan indringend met elke belanghebbende departement in die bedryf bespreek word. Dit stel elke departement in staat om hulle spesifieke benodighede in die studie te inkorporeer. Indien daar enige konflikte uit hierdie benodighede na vore kom, kan 'n komitee saamgestel word waarop die verskillende departemente verteenwoordiging het, om sodoende uitsluitel te gee oor die verskilpunte. In meeste gevalle is dit egter gewoonlik moontlik om 'n kompromie aan te gaan wat alle departemente tevrede sal stel.

In die geval van hierdie studie, het die bedryfsdirekteur van die firma reeds ten tyde van die aankoop van die Rosslyn perseel 'n stel kriteria opgestel. Hierdie stel voorvereistes is deur die direkteur en bestuur van die hoofdepot van die streek bestudeer en goedgekeur. Hierdie stel faktore word in Tabel 5.3 aangetoon.

Vir die doel van hierdie studie is hierdie faktore met al die partye bespreek en daar is ooreengekom dat dit weer net so aangewend kan word.

5.2.6.2 Identifisering van potensiële persele

Die lys van vestigingfaktore is oorspronklik aan 'n maatskappy oorhandig wat spesialiseer in konsultasiewerk in die veld van investerings en ontwikkelings. Hulle opdrag was om aan die hand van die kriteria 'n analise te maak van al die industriële gebiede binne die groter Pretoria area, sowel as ander potensiële gebiede op die Rustenburg / Middelburg ontwikkelingsaslyn.

Die maatskappy het 21 industriële areas volledig ontleed en op grond van hierdie analise aanbeveel dat die maatskappy 'n perseel te Rosslyn koop.

Tabel 5.3 Vestigingsfaktore

Hierdie is 'n voorbeeld van die tipe kriteria wat as handleiding gebruik kan word ten einde 'n vergelyking te tref tussen verskillende potensiele industriële areas.

1. Beskikbaarheid van grond

1.1. Huidiglik

1.2. Toekomstig

2. Tipe industriële sonering

3. Vlak van ontwikkeling van die infrastruktuur

3.1 Binne die area

3.2 Die onmiddellike omgewing

4. Nabyheid aan markte

5. Bevolkings-groei-potensiaal

6. Investerings

6.1. Prys van perseel

6.2. Kapitale groei-potensiaal

7. Beskikbaarheid van arbeid

7.1. Kwaliteit

7.2. Kwantiteit

8. Beeld van die area

8.1 Dorpsgemeenskap

8.2. Omliggende areas

(1) Rosslyn

As voorbeeld van die tipe studie wat benodig word, word die analise van Rosslyn kortliks weergegee.

Daar was voldoende grond beskikbaar vir onmiddellike, sowel as toekomstige besetting. Die grootste gedeelte van die gebied se sonering was industrieel (soos benodig). In terme van die interne infrastruktuur is daar 'n goed ontwikkelde spoortoegang gerapporteer. Die rapport oor die eksterne infrastruktuur het verwys na die deurpad verbinding na Pretoria, asook 'n voldoende pad infrastruktuur na die ooste en weste. Toekomstige deurpaaie sou Rosslyn direk verbind aan Johannesburg asook Wes-, Oos- en Noord-Transvaal. Daar is ook verwys na vier residensiële dorpsgebiede wat ontwikkel sou kon word.

Nabyheid van markte is verseker deur die padnetwerke waarna hierbo verwys word. Volgens die verslag is Rosslyn goed gelokaliseer om die markte in Pretoria en Bophuthatswana te bedien. Die toegang is voldoende om die huidige markte van Noord-Transvaal en Oos-Transvaal te bereik, maar dit sal egter nog verbeter sodra die P.W.V. 2 pad wat Rustenburg aan Bronkhorstspuit koppel, voltooi is.

In terme van populasiegroei, is daar na die algemeen geprojekteerde groei van Pretoria verwys sowel as die groei van Bophuthatswana. 'n Ontwikkelingsontploffing is vir hierdie area in die vooruitsig gestel en grondpryse sou jaarliks met 'n geskatte 25% groei.

Daar is voldoende geskoolde arbeid in hierdie area aanwesig en daar is indikasies dat die situasie aan die verbeter is soos wat die area groei. Laer vlak arbeid is in oorvloed aanwesig - geskoolde, half-geskoolde, sowel as ongeskoolde.

Die area se beeld is as baie goed beskryf en word ook gereken as die vinnigste groeiende area in die Pretoria - streek, sowel as in die Gauteng gebied.

Dit was dus op grond van hierdie verslag dat die bestuur van die firma aanvanklik 'n perseel te Rosslyn aangekoop het. In hierdie opvolgstudie is daar egter aanvaar dat die studie moontlik sou moes verbreed om ander potensiële persele in te sluit.

(2) Ander potensiële persele

In die lig van die lokalisering van Pretoria as die teoreties optimale vestigingspunt, is die data weer nagegaan, spesifiek met die doel om daardie persele naby Pretoria te herontleed. Een van die areas waaroor daar redelik positief gerapporteer is, is Watloo. Volgens die verslag was daar egter beperkte beskikbaarheid van persele in die area, maar by nadere ondersoek is gevind dat daar, alhoewel skaars, tog nog persele beskikbaar was. Daar is toe besluit om in die algemeen na al die beskikbare industriële areas om die optimale punt te kyk.

Na 'n volledige ondersoek is twee areas wat aan al die vestigingsfaktore voldoen geïdentifiseer, te wete Daspoort en Watloo. Aangesien die firma egter reeds die Rosslynperseel besit het, is daar besluit om Rosslyn by hierdie ander twee persele te voeg ten einde die volledige lys te vorm van potensiële persele waaruit die praktiese optimale punt gekies moes word.

5.2.6.3 Evaluering van die potensiële vestigingspunte

In die geval waar daar 'n aantal persele is wat almal redelikerwys aan die vestigingskriteria voldoen en dit dus nodig word om 'n keuse tussen hierdie persele te maak, word die studie in twee parallelle afdelings verdeel. Eerstens word daar 'n berekening van die potensiële verskil in afleweringkoste gemaak, aangesien hierdie die enkel grootste kwantifiseerbare komponent is wat die voordele van die een perseel bo die ander kan uitwys. Tesame hiermee word die vestigingsfaktore geherevalueer in 'n poging om die voordeel van die een perseel bo 'n ander uit te wys. Dit is gewoonlik 'n goeie benadering om in die finale instansie 'n herevaluering van die persele se beantwoording aan die vestigingsvereistes te doen. Dit mag in elk geval nodig wees, omdat daar in die periode vandat die persele geïdentifiseer is, tot op die punt wat die studie gedoen is, genoegsame tyd verloop het dat nuwe inligting moontlik beskikbaar geword het. Hier word veral gedink aan data soos langtermyn padplanne wat voortdurend in status kan verander.

(1) Kwantifiseerbare evaluasie

Ten einde 'n kwantifiseerbare vergelyking tussen die verskillende potensiele persele daar te stel, kan fase twee van die eenvoudige mediaan-model toegepas word. In hierdie stap word die verskil in afleweringkoste vanaf die verskillende potensiele depots bereken. Hierdie verskil in afleweringkoste word as koste-eenhede uitgedruk, wat dan die proporsionele verskil in afleweringkoste vanaf die verskillende potensiele depots na elke klant in die afleweringgebied aandui.

Hierdie stap word aan die hand van Tabel 5.4 beskryf. In die voorbeeld is 'n potensiele perseel met 'n lengtegraad van $28^{\circ}05'$ en 'n breedtegraad van $26^{\circ}10'$ se afleweringkoste gesimuleer. Soos met die res van hierdie studie, is die grade oorgeskakel na 'n digitale syfer, in hierdie geval na 'n lengtegraad syfer van 28.08° en 'n breedtegraad syfer van 26.17° . Die lengtegraadverskil en die breedtegraadverskil is eers bereken alvorens dit omgeskakel is na 'n kilometer afstand. Die doel hiervan was om die verskil in afstand tussen lengtegraad en breedtegraad te neutraliseer sodat die verskil in afstand in 'n noord-suid rigting by die verskil in afstand in 'n oos-wes rigting getel kon word. Die totale afstand wat hierdie potensiele perseel vanaf elke klant geleë is, is dus bereken. Hierby moes nou 'n volume verkope van elke klant gevoeg word om 'n geweegde waarde aan hierdie afstande te gee.

Die totaal van die laaste kolom van Tabel 5.4 d.w.s. kolom 12, het die totale koste-eenhede aangedui om 'n aflewering vanaf die gesimuleerde perseel na elke klant te maak.

Aangesien die doel van hierdie oefening daaruit bestaan het dat daar 'n relatiewe vergelyking tussen die verskillende potensiele persele aangedui kon word, kon die resultate wat in koste-eenhede uitgedruk word slegs hiervoor gebruik word. Hierdie oefening kan egter ook as basis gebruik word om werklike kostes te simuleer (sien hoofstuk 3.3.1). Vir die doel van depotvestiging is dit egter in die oorgrote meerderheid van gevalle slegs nodig om te bepaal welke van die potensiele persele se direkte afleweringkoste die laagste gaan wees en dit is nie noodwendig nodig om 'n kwantifiseerbare syfer hierby te voeg nie.

In hierdie betrokke gevallestudie was die resultate van die ontleding die volgende:

Koste-eenhede

Daspoort	100 640
Watloo	139 172
Rosslyn	159 631

**Tabel 5.4 Evaluering van potensiële perseel - Lengtegraad 28°05' (28.08°),
Breedtegraad 26°10' (26.17°)**

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
nr/kode.	Y	nuwe Y'	Y-Y'	Km/lengte.	X	Nuwe X'	X-X'	Km/Breedte.	Totale	Volume	Vol/Afst.
	(lengte)		(2)-(3)	(4)x98.72	(Breedte)		(6)-(7)	(8)x110.8	Afstand	(Verkope)	(10)x(11)
									(5)+(9)		
A13	27.12	28.08	0.96	94.7712	25.67	26.17	0.5	55.405	150.1762	4721	708981.8402
B14	27.23	28.08	0.85	83.912	25.67	26.17	0.5	55.405	139.317	13091	1823798.847
D8	27.43	28.08	0.65	64.168	26.12	26.17	0.05	5.5405	69.7085	221	15405.5785
D19	27.43	28.08	0.65	64.168	25.12	26.17	1.05	116.3505	180.5185	2402	433605.437

Kolom

1. Naam of kode van klant.
2. Lengtegraad lesing van die individuele klant (Y).
3. Lengtegraad lesing van potensiële perseel (Y').
4. Lengtegraad verskil tussen ligging van 2 en 3 (Y-Y').
5. Lengtegraad omskakeling na km ($\times 98.72$)².
6. Breedtegraad lesing van die individuele klant (X).
7. Breedtegraad lesing van die potensiële perseel (X').
8. Breedtegraad verskil tussen ligging 6 en 7 (X-X').
9. Breedtegraad omskakeling na km ($\times 110.8$)³.
10. Totale afstand 5 plus 9.
11. Volume per klant.
12. Volume per afstand (10 \times 11).

² Sien Tabel 3.1

³ Sien Tabel 3.1

Die verkope van 'n gemiddelde maand is bereken en verkope is in "aantal kiste verkoop" aangedui. Dit het tot gevolg dat die syfers heelwat kleiner voorkom as die voorbeeld wat in Tabel 5.4 gebruik is.

Hierdie gedeelte van die studie het nou duidelik uitgewys dat dit meer ekonomies sou wees om produkte vanaf Daspoort en Watloo af te lewer as vanaf Rosslyn. Wat hierna nodig was, was om te bepaal of daar nog ander faktore is wat hierdie besluit kon beïnvloed.

(2) Ander faktore

Aangesien die relatiewe kostes van die potensiële lokasies bepaal is, is dit nou nodig om na moontlike ander faktore te kyk wat die keuse tussen hierdie plekke kan beïnvloed.

Ter opsomming kan al die stappe net weer in perspektief geplaas word:

- In fase een is die teoretiese optimale punt bereken. Daar is ook aan die hand van 'n stel kriteria wat bekend staan as vestigingsfaktore, bepaal waar die potensiële persele om hierdie optimale punt geleë is.
- In fase twee is daar 'n koste-eenheidsvergelyking tussen hierdie persele gemaak om te bepaal welke lokasie die koste effektiefste behoort te wees.
- In die derde fase moet nou bepaal word of daar enige ander faktore is wat een van hierdie areas se aanspraak veto en of daar enige faktor is wat die potensiaal van die een area bo die ander een kan verbeter. Hierdie fase moet dus as die finale kontrolerende fase gesien word.

Daar word dus in hierdie gedeelte na ander faktore van naderby gekyk wat moontlik ook nog 'n invloed op die resultate kan uitoefen, maar dit is nie die doel van hierdie gedeelte om al die vestigingsfaktore weer na te gaan nie. Waar 'n faktor egter sedert die aanvang van die studie verander het, sal die ontleding van daardie faktor wel onder die gedeelte ressorteer. Aangesien daar deurentyd in so 'n studie aanvaar word dat afleweringskoste reglynig met afstand toeneem, is dit ook nodig dat daar in die finale

instansie deurdringend na die padstelsels en die verkeersdigtheid gekyk word, aangesien hierdie faktore afleweringskoste in terme van die tydspek direk beïnvloed.

(a) Padstelsels

In hierdie gevallestudie is daar gevind dat Rosslyn sowel as Daspoort afhanklik is van die voltooiing van die voorgestelde snelweë vir die breër Pretoria, ten einde geskik te wees as distribusie persele. Sien figuur 5.1.

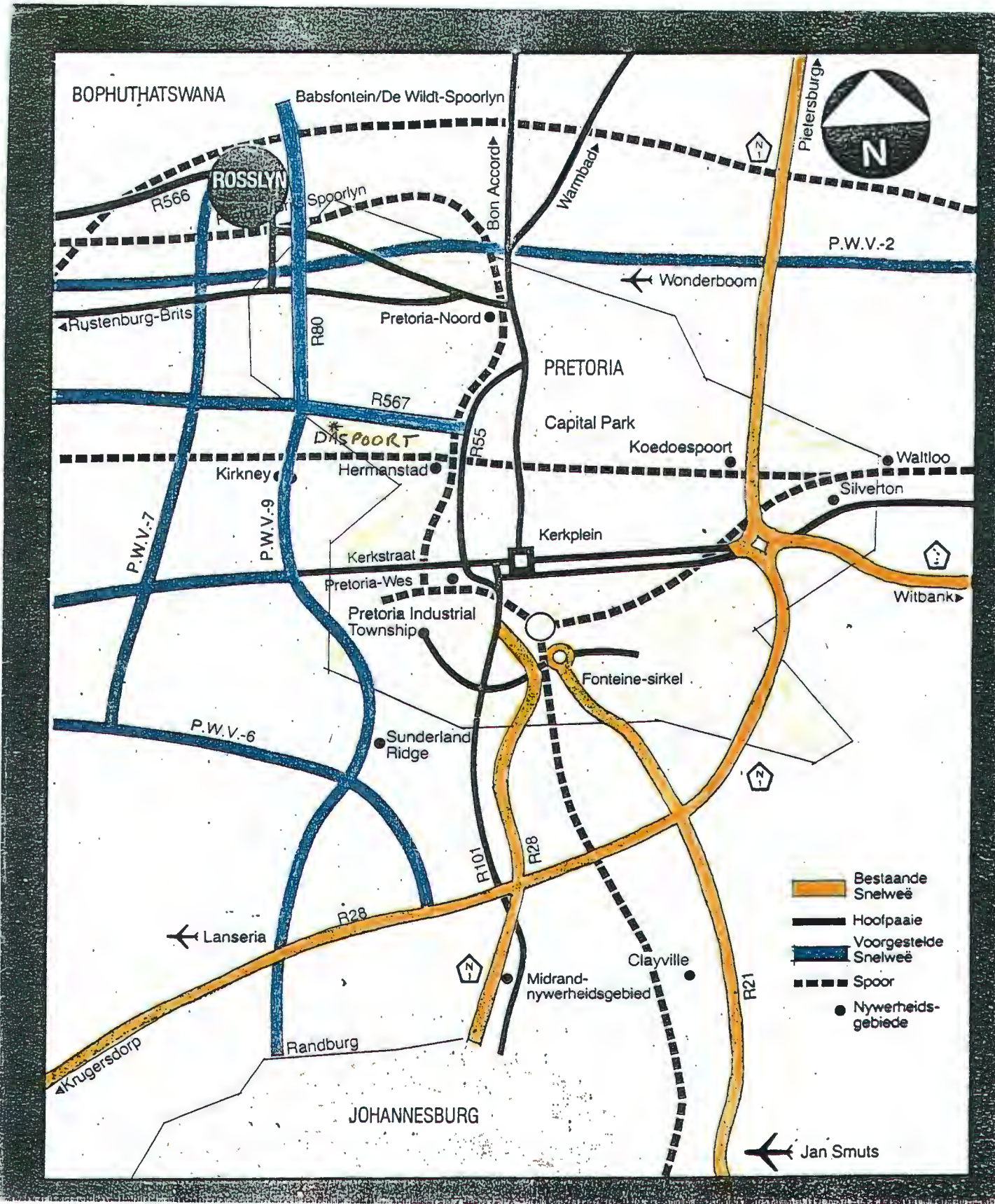
'n Analise van die langtermynplanne het die volgende resultate opgelewer:

- | | |
|---|---|
| - P.W.V. 7 | Uitgestel vir ten minste 10 jaar |
| - P.W.V. 9 | (verlenging van R80) Verlenging sal nie binne die volgende 10 jaar geskied nie. |
| - R80 (huidige P200)
en R567 (huidige P24) | Hierdie pad moet opgegradeer word na 'n snelweg. Dit is uitgestel vir ten minste 10 jaar. |
| -P.W.V. 2 | Uitgestel vir ten minste 5 jaar. |

(b) Verkeersdigtheid

In die geval van padstelsels moet daar aanvaar word dat die vertraging met die bou van snelweë in die omgewing van Rosslyn en Daspoort 'n negatiewe invloed op die verkeersvloei in daardie area sal hê.

Figuur 5.1 Voorgestelde snelweë vir die breër Pretoria



As die 1985 verkeersvolume kaart van die Gauteng gebied wat vir die studie gebruik is bestudeer word (sien Figuur 5.2), is die bottelnekpunte wat die verkeersvloei van die areas beïnvloed opvallend. Let veral op die twee oranje "elmbogies" na die noordweste van Pretoria (R513 en P2-6), wat dui op 'n 15 000 tot 30 000 volume vloei per 24 uur. Hierteenoor dra die Watloo toevoerpad (P154-1) slegs 'n 2 500 tot 5 000 volume vloei per 24 uur.

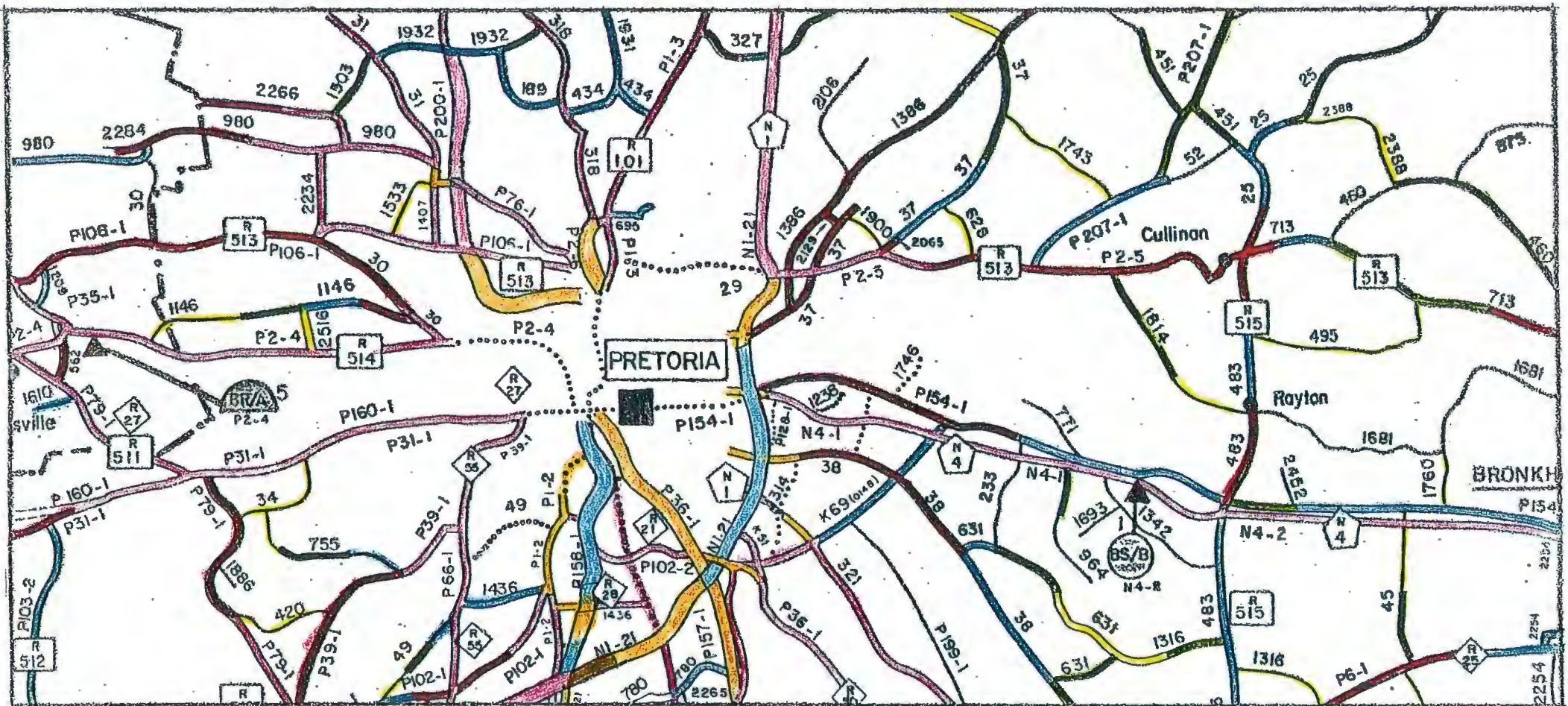
(c) Geografiese beperkings

Alhoewel daar reeds in hierdie voorbeeld redelik intensief na die padstelsel en die verkeersvloei gekyk is, is dit tog belangrik om ook die invloed van ander geografiese beperkings in die area te benadruk, in hierdie geval die effek van die Magaliesberge.

Rosslyn lê aan die noorde van die berg en Pretoria aan die suide. Die huidige toevoere deur die berg na die sentrale Pretoria-area is beperk tot drie paaie, te wete een snelweg en twee hoofpaaie. Daar word aanvaar dat dit nog ten minste 10 jaar sal neem om hierdie om te skakel na moontlik vier paaie, waarvan drie snelweë sal wees en een 'n gewone hoofpad.

Selfs indien daar in die langtermyn 'n fenominale toename in verkope noord van die Magaliesberg ontstaan, mag hierdie nog steeds 'n bottelnek veroorsaak as gevolg van die verkope na die ooste en suide van die Magaliesberge. Dit wil sê, uit 'n praktiese distribusie-oogpunt, mag dit dus ten spyte van groei nog steeds die moeite werd wees om suid van die Magaliesberge 'n verspreidingspunt te hê.

Figuur 5.2 Verkeersvolume kaart Gauteng



transvaal paaldept. transvaal roads department
kaart van map of

TRANSVAAL

VERKEERVOLUMES 1985 TRAFFIC VOLUMES

verwysing/reference

eve/evu volume per 24 uur / hour

0	150
150	400
400	1000
1000	2500
2500	5000
5000	15000
15000	30000
30000	45000
>	45000

gruispad / gravel road
teerpad / surfaced road
dubbel baanpad
dual carriageway

ekwivalente voertuig eenheid = eve
equivalent vehicle units = evu.

waar / where

1 swaarvoertuig = 2 eve / evu
1 heavy vehicle = 2 eve / evu

(d) Klante wat self drank kom haal

Tot dusver is daar gekonsentreer op die klante aan wie afgelewer word, maar in sekere gevalle kan dit egter gebeur dat klante self hulle eie drank kom haal. Hierdie is veral die geval met klante wie se persele in onlusgeteisterde gebiede is, na welke gebiede die firma vanuit 'n sekuriteitsoogpunt nie kan bekostig om hulle voertuie te stuur nie.

In sommige gevalle is dit egter klante wat van ver af kom en 'n vol vrag benut in die rigting van die stad en wat dan gebruik wil maak van die leë kapasiteit van die voertuie op die terugrit. Klante ontvang 'n afslag omdat hulle hul eie drank kom afhaal, wat dit dan in sulke gevalle vir hulle die moeite werd maak.

Afgesien van wat die spesifieke rede is, moet daar aanvaar word dat die klante wat self hulle drank kom afhaal, ook deur die ligging van die depot geaffekteer gaan word. In hierdie gevallestudie is ongeveer 20% van die huidige Pretoria-depot se verkope aan klante wat hulle eie drank by die depot kom afhaal.

'n Analise van hierdie klante het getoon dat hulle hoofsaaklik vanaf die noordelike en oostelike grense van die groter Pretoria-area afkomstig is. Die ander groot "kom haal" area is die Mamelodi-gebied wat reg langs die Watloo area geleë is.

Die S.A. Brouerye, sowel as een van die opposisie drankfirmas se verspreidingsdepots is ook in Watloo geleë, wat meebring dat die klante hulle vragte vul deur vanaf die verskillende verspreiders in dieselfde area te koop. Die bemarkingspersoneel het redelik sterk standpunt ingeneem ten opsigte van die feit dat die firma die oorgrote meerderheid van hierdie besigheid sou verloor indien hulle in die Rosslyn of Daspoort area sou vestig. Daar was gevolglik 'n versoek dat, indien daar 'n nuwe depot in die Daspoort of Rosslyn area gevestig sou word, die moontlikheid ondersoek word dat 'n klein "betaal-en-kom-haal" depot in die oostelike kant van die stad gevestig word. Hierdie gedagte het heelwat ondersteuning van die ander departemente gekry, aangesien daar gevoel is dat dit al hoe moeiliker sou word om in die toekoms al die

areas binne te gaan as gevolg van die toenemende geweld in sekere areas en dat hierdie gedeelte van die besigheid moontlik redelik kan groei.

5.2.6.4 Praktiese vestigingspunt

Daar is ook aangetoon dat daar weinig ander negatiewe faktore na vore gekom het om die Watloo area se aanspraak as die praktiese vestigingspunt te weerlê. Hierteenoor is daar egter heelwat negatiewe inligting wat die ander areas wat ondersoek is, relatief onaantreklik gemaak het.

Hierdie is 'n tipiese voorbeeld van 'n vestigingsstudie onder plaaslike omstandighede. Die verskil in die kostes van die verskillende persele in die onderskeie areas is gewoonlik nie 'n kritiese faktor by die bepaling van die vestigingsplek nie. Ten einde 'n keuse te maak tussen verskillende potensiële persele, speel die veranderlike kostes soos byvoorbeeld vervoerkostes gewoonlik die deurslaggewende rol. Aangesien hierdie gewoonlik 'n langtermynbelegging van minimum 15 jaar is, behoort die vaste koste-elemente slegs 'n invloed uit te oefen as die veranderlike kostes baie soortgelyk vir die verskillende persele is.

Die faktor wat wel 'n sterk invloed op die resultate kan hê, is die invloed van toekomstige aanvraag. Dit wil sê, faktore wat kan veroorsaak dat die swaartepunt van die mark dalk mag verskuif.

5.2.7 Langtermyn invloed

Investering in die depot sal gewoonlik oor 'n lang periode afgeskryf word en markaandeel is gewoonlik ook van langtermyn belang. Die doel van vestiging het dus gewoonlik 'n langtermyn uitkyk van die maatskappy ten grondslag en dit is dus nodig dat daar bepaal word wat die langtermyn behoeftes sal wees en hoe dit die huidige vestigingsbesluite sal affekteer.

Toekomstige behoeftes het basies te make met geantisipeerde groei wat gebruik kan word om sekere langtermyn vrae te beantwoord. Byvoorbeeld, wat moet in die toekoms gevestig word, gegrond op die groei van die individuele aanvraag. Asook, waar moet die toekomstige teoretiese en praktiese vestigingspunt wees en hoe moet dit met die huidige alternatief in vergelyking gebring word. In sodanige geval moet soms 'n nuwe teoretiese optimale punt bepaal word en die hele navorsingsproses moet herhaal word.

Die probleem van hierdie stap is gewoonlik om die nodige vooruitskattings te bekom. Daar moet in ag geneem word dat so 'n vooruitskating die hele problematiek van langtermyn markaandeel, langtermyn populasie, verskuiwings en langtermyn verbruikerspatrone insluit, wat uiteraard ook insig in konkurrente se sake voorveronderstel.

As alternatief kan die hipotese gestel word dat daar byvoorbeeld geen groei sal wees nie, of dat groei nie die vestigingspunt noemenswaardig sal beïnvloed nie.

In die praktyk vind hierdie "toekomsblik" meestal reeds baie vroeër in die proses plaas. Dit bring mee dat baie van die huidige vestigingsfaktore reeds toekomstige uitbreidings voorsien het. 'n Goeie voorbeeld hiervan is die vestiging van 'n nuwe "droë" depot, wat moontlik eendag in die toekoms moet oorskakel na 'n produksiedepot. Die beskikbaarheid van water wat gewoonlik 'n kritieke faktor by baie produksie - aanlegte is, moet dus reeds in die beginstadium in berekening gebring word. Daar sal dus reeds by die bepaling van die huidige vestigingsbenodighede besluit moet word of hierdie sub-depot eendag moontlik sal moet oorskakel na produksie, aangesien dit nie altyd voldoende is dat daar maar net ekstra spasie geskep word nie.

Ander faktore wat sterk na vore kom, is laaiareas wat reeds vooraf beplan moet word om te verseker dat dit nie later in die pad van uitbreiding staan nie. Hier kan byvoorbeeld gedink word aan die geval van 'n klein depot wat tans genoeg pakhuisspasie vir uitbreiding het en dan eendag blyk dit dat addisionele spasie benodig

word aangesien daar nou as gevolg van groei 'n groot vragmotor met 'n sleepwa in die buite area moet kan draai.

Dit is dus duidelik dat vestiging nie kan plaasvind sonder behoorlike inagneming van die toekoms nie. Dit sluit ook die hipotetiese stelling in dat niks of weinig in die toekoms sodanig gaan verander dat die huidige vestigingspunt versteur gaan word. Wat egter in gedagte gehou moet word, is dat dit in die meeste gevalle moontlik is om 'n verskeidenheid van analyses en simulaties te maak.

Indien die langtermyn behoeftes bepaal kan word, is dit moontlik om 'n nuwe teoretiese optimale punt te bereken. Indien daar duidelike riglyne is van verbruiksvooruitskatting, is die proses gewoonlik simplisties, goedkoop en vinnig, aangesien die meeste data reeds in plek is, d.w.s. die klante databasis wat die lokalisering van elke klant insluit.

In terme van wat dit is wat gevestig moet word, het hierdie gedeelte van die studie gewoonlik die potensiaal dat dit kan vertrek vanaf die gegewens wat reeds vir die eerste gedeelte van die studie gebruik is, d.w.s., 'n ekstrapolering van die bestaande data. Wat problematies is, soos in die geval van die vooruitskatting van toekomstige verbruik, is faktore wat afhanklik is van ander veranderlikes wat heeltemal buite die maatskappy se sfeer van invloed lê. 'n Goeie voorbeeld hiervan is die toekomstige infrastruktuur van paaie, die potensiële verkeersdigtheid op huidige paaie in die toekoms, sowel as die verkeersdigtheid op nuwe paaie.

Daar sal in hierdie gedeelte aandag geskenk word aan daardie benadering wat die wydste toepassingsveld het, naamlik die toetsing van die hipotese dat daar te min veranderinge in die toekoms sal plaasvind om die huidige besluit ongeldig vir toekomstige omstandighede te maak. In hoofstuk 6 sal daar aandag geskenk word aan die geval waar dit nodig word om 'n nuwe potensiële optimale punt vir langtermyn vestigingsverseistes te bepaal en dit dan op te weeg teen die heersende vestigingspunt.

Die uitgangspunt van hierdie gedeelte is dus om te bepaal of die heersende vestigingspunt aan die langtermyn vereistes gaan voldoen, deur die stel van die

hipotese dat daar nie genoegsaam verandering sal plaasvind om hierdie vestigingsplek te vervang nie.

In die voorafgaande gedeelte is daar bepaal dat Watloo die optimale heersende vestigingspunt vir die afgebakende area van Noord-Transvaal is. In hierdie gedeelte word bogenoemde as die vertrekpunt geneem en daar word verder gekyk na die moontlike verskuiwings van die swaartepunt van die mark asook die toekomstige faktore wat 'n invloed kan hê op die ontstaan van nuwe swaartepunte.

5.2.7.1 Korttermyn groei

In die voorafgaande aantal jare voordat hierdie studie in aanvang geneem het, was daar weinig "groei" in hierdie afgebakende area. Indien die verkope vir hierdie gebied vir die laaste klompie jare in geografiese areas ingedeel word en vir die volgende paar jaar geëkstrapoleer word, lyk dit nie asof daar enige noemenswaardige verskuiwing van die swaartepunt gaan plaasvind nie. Daar is met behulp van die swaartekragtegniek geëksperimenteer en verskillende scenarios is vir die volgende paar jaar gesimuleer. Alle aanduidings is dat, indien daar 'n verskuiwing van swaartepunt sou plaasvind, dit as gevolg van 'n "trek" vanaf die Middelburg en Witbank gebiede sal wees. Met die afskaffing van die regulering ten opsigte van vryafleweringsgebiede en die gepaardgaande swak ekonomie, bestaan die moontlikheid ook dat die klein depot wat die maatskappy tans te Bethal het, mettertyd kan sluit en dat daardie klante ook aan Pretoria toegedeel kan word. Al hierdie invloede verteenwoordig "trek" na die oostelike kant van Pretoria, wat ooreenstem met die vestiging van Watloo as die praktiese optimale punt.

5.2.7.2 Langtermyn groei (tien jaar plus)

Daar word aanvaar dat die swaartekraginvloed op die kort termyn tot gevolg sal hê dat die potensiële depot op 'n denkbeeldige breë band tussen Pretoria en Watloo sal bly.

Vervolgens word die hipotese getoets dat daar nie werklik genoeg swaartekrag êrens sal ontstaan om selfs op die langertermyn die ideale depotvestigingspunt uit hierdie band te dwing nie.

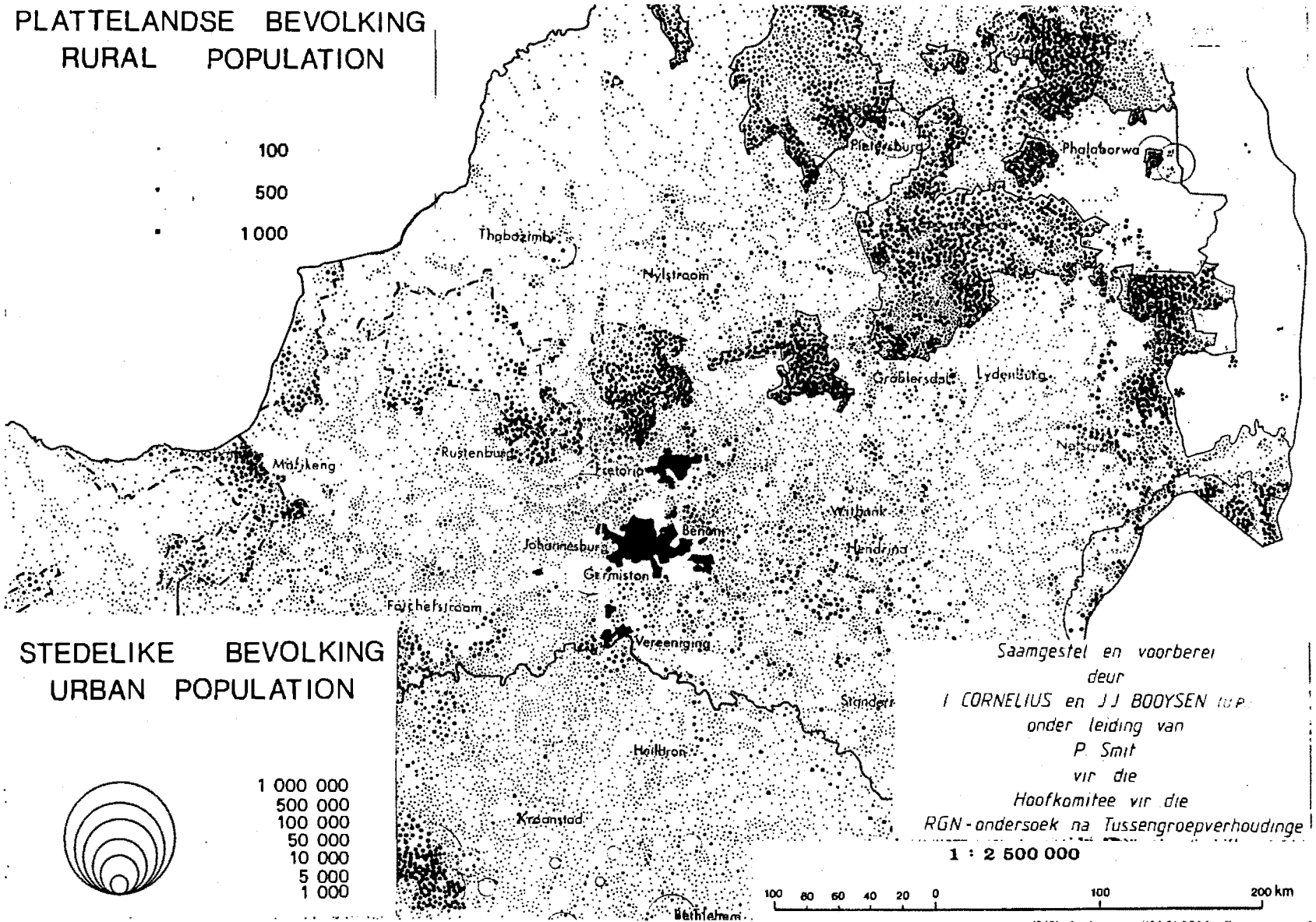
(1) Bevolkingstoename

Die bestudering van die bevolkingsverspreidingskaart van die R.S.A., Transkei, Bophuthatswana, Venda en Ciskei wat op die vorige sensussyfers gebaseer is, toon reeds 'n groot verspreiding van mense in die gebied noordwes van Pretoria aan. (Sien Figuur 5.3).

Bevolkingsprojeksies vir die jare 2000 en 2025 is deur die R.G.N. volgens beplanningsselle vir Pretoria en die omliggende gebied gedoen. Die gegewens ten opsigte van spesifiek swartmense is vir die doel van hierdie studie in vier rigtingwysende gebiede om Pretoria saamgevat en opgesom. Sien Tabel 5.5 vir 'n samevatting van die inligting.

'n Analise van hierdie syfers toon duidelik 'n groter geprojekteerde langtermyn groei in die oostelike gebiede om Pretoria, as in die res van die gebiede. Wat blankes aanbetref, bly die grootste konsentrasie van die verspreiding in die gebied om Sentraal-Pretoria. Die enigste uitsondering is die Cullinan/Bronkhorstspruit-area na die ooste, wat heelwat groei toon.

Figuur 5.3 RGN Bevolkings-verspreidingskaart



**Tabel 5.5 Analise van die gegewens van die bevolkingsprojeksies
volgens beplanningsselle vir Pretoria en omliggende gebied⁴**

	Jaar 2000		Jaar 2025	
	Swart	%	Swart	%
	('000)		('000)	
Noordwes van Pretoria:				
Ga-Rankuwa	369)	63,0	450)	32,3
Mabopane	518)		849)	
Noord van Pretoria:				
Temba	111	7,9	1 008	25,0
Oos van Pretoria:				
Valtaki-omgewing	138)	21,3	1 029)	39,5
Mamelodi	162)		561)	
Suidwes van Pretoria:				
Alteridgeville	111	7,9	127	3,2
Totaal		100		100

⁴ Potgieter, W.F. 1987. 'n Ondersoek van die sensusdata van 1980/85 om groeitendense in die groter Pretoria (Metropool) te identifiseer ten opsigte van bevolkingsgroei. Ongepubliseerde verslag opgestel vir Stellenbosch Boerewynmakery.

(2) Indiensneming volgens werksplek

Die R.G.N. se indiensneming-volgens-werksplekprojeksies is geanaliseer en in dieselfde areas wat in die populasiegroei gebruik is, opgesom. Hierdie gegewens is in Tabel 5.6 saamgevat.

Tabel 5.6 Analise van gegewens van indiensnemings volgens die beplanningselle vir Pretoria en omliggende gebied⁵

	Jaar 2000		Jaar 2025	
	Swart (‘000)	%	Swart (‘000)	%
Noordwes van Pretoria:				
Ga-Rankuwa	49)	14.4	48)	6.8
Mabopane	49)		54)	
Noord van Pretoria:				
Temba	33	4.8	51	3.4
Oos van Pretoria:				
Valtaki-omgewing	71)	11.7	530)	39.4
Mamelodi	9)		58)	
Suidwes van Pretoria:				
Alteridgeville	7	1.0	7	0.5
Totaal		31.9		50.1

Tot die jaar 2000 lê die geproekteerde werksverskaffing nog rondom Sentraal-Pretoria, met 'n redelike ontwikkeling in die Ga-Rankuwa/Mabopane-area. Projeksies vir die jaar 2025 wys egter 'n dramatiese groei in werkverskaffings in die

⁵ Ibid.

Cullinan/Valtaki/Bronkhorstspuit gebied, met tot 'n mindere mate groei in die Mamelodi area.

Om en by die jaar 2000 behoort daar dus 'n swaartekrag "trek" na die noordweste van Pretoria te wees. Dit word egter geneutraliseer in die projeksie vir die jaar 2025 wat 'n sterk swaartekrag "trek" na die ooste van Pretoria aandui.

(3) "Swart" inkomste en besteding

Indien die inkomste van die swart bevolking en die gepaardgaande vraag na alkoholiese drank nie in ag geneem word nie, kan die indruk maklik geskep word dat daar 'n depot na die noorde of noordweste van Pretoria gevestig moet word. Binne die huidige konteks van die Suid-Afrikaanse ekonomiese situasie is dit egter nie noodwendig waar dat 'n hoë populasiekonsentrasie sonder meer 'n hoë koopkrag verteenwoordig nie. In hierdie gedeelte word daar gepoog om 'n insig te verkry in die bestedingspotensiaal van die swartmense in die omliggende gebiede van Pretoria.

(a) Persentasie salaristrekkers

Die 1980 en 1985 bevolkingssyfers vir die platteland is verwerk en opgedeel in geografiese areas. Die sensussyfers is aangepas volgens die nodige ouderdomsintervalle aan die hand van die R.S.A. se berekende R.G.N.- faktore. Sien bylae A.

Uit die analisering van hierdie 1985 syfers blyk dit onder andere dat 'n minimum van 40% van die swart bevolking in hierdie areas onder twintig jaar oud is. Sien Tabel 5.7. Daar is ook 'n neiging vir die gemiddelde ouderdom om te daal, 'n faktor wat veral geld in die stedelike gebiede.

Tabel 5.7 Swart bevolking in die platteland opgedeel in geografiese areas⁶

PLEKNAAM	TOT.	BEV.
GROEP	1985 (AANGEPAS)	
	TOT. BEV.	TOT. 20-64
		JR OUD
RUSTENBURG	61580	43197
SWARTRUGGENS	10384	4939
ZEERUST	40249	16431
GROBLERSDAL	31229	18687
BELFAST	25122	11158
WATERVALBOVEN	7951	3463
NELSPRUIT	43074	24871
BARBERTON	61810	36251
WITRIVIER	29631	16283
PELGRIMSRUST	22385	12347
LYDENBURG	30359	15010
PIETERSBURG	51766	19582
MESSINA	19072	8980
LOUIS TRICHARDT	37355	18032
TZANEEN	44786	25647
POTGIETERSRUS	65689	29952
THABAZIMBI	37543	34792
WARMBAD/NYLSTROOM	35318	17274
GA-RANKUWA/SOSHANGUVE	83948	40750
PRETORIA	166373	114736
WONDERBOOM	181125	106965
BRITS	59127	34097
CULLINAN	21049	12920
BRONKHORSTSPRUIT	33265	15760
	1200190	682124

(b) Inkomste

Ten einde nou 'n idee te kry van die inkomste van daardie gedeelte van die swart bevolking wat wel geëmplojeerd is, word gebruik gemaak van inligting uit 'n verslag van die Buro vir Marknavorsing (Unisa). Sien Tabel 5.8.

⁶ Potgieter, W.F. 1987. Swart bevolking in die platteland opgedeel in geografiese areas. Ongepubliseerde verslag opgestel vir Stellenbosch Boerewynmakery.

Tabel 5.8 Gemiddelde jaarlikse inkomste van manlike verdieners (teen 1985 pryse) volgens beroep, indiensnemingssektor en vlak van opleiding, 1980 en 1985⁷

Occupation, sector of employment and education	Main source of income		Percentage
	1980	1985	increase (+) decrease (-)
	R	R	%
<u>Occupation</u>			
Professional	7 665.15	10 193.92	+33.0
Skilled labour	5 920.73	7 233.47	+22.2
Semi-skilled labour	5 581.53	5 616.07	+0.6
Unskilled labour	4 541.24	4 276.98	-5.8
Administrative and clerical	5 354.24	7 049.97	+31.6
All occupations	5 128.26	5 648.89	+10.1
<u>Sector of employment</u>			
Manufacturing	5 284.02	5 234.53	-0.9
Construction	4 413.20	5 857.21	+32.7
Wholesale and retail trade, catering and accomodation services	4 774.44	5 103.80	+6.9
Transport, storage and communication	4 890.96	6 026.76	+23.2
Finance, insurance, real estate and business services	5 847.12	5 788.16	-1.0
Community, social and personal services	5 128.38	6 426.32	+25.3
All sectors of employment	5 128.26	5 648.89	+10.1
<u>Level of Education</u>			
No school	4 628.08	4 518.55	-2.4
Gr A - Std 4	4 521.94	5 109.99	+13.0
Std 5 - 6	5 016.67	4 951.95	-1.3
Std 7 - 8	5 455.66	5 833.84	+6.9
Std 9 - 10	6 956.60	7 110.76	+2.2
Studying for or have diploma/degree	10 189.83	10 167.33	-0.2
All levels of education	5 128.26	5 648.89	+10.1

(c) Besteding

Die belangrikste vraag wat nou ontstaan, is hoeveel die swartman op alkoholiese drank spandeer.

⁷ Bureau of Market Research. 1986. Income and Expenditure Pattern of Urban Black Multiple Households in Pretoria. 1985. Pretoria: University of South Africa. p.17.

Volgens bogenoemde verslag van die Buro vir Marknavorsing (Unisa), word daar min van die swart huishouding se uitgawes op alkoholiese drank gespandeer. Volgens die verslag word slegs 2.8% van alle inkomstegroepe se geld op alkoholiese drank gespandeer. Sien Tabel 5.9.

Tabel 5. 9 Persentasie verspreiding van huishoudelike kontantuitgawes volgens hoof bestedingsgroep en inkomstegroep, 1985⁸

Main Group	< R4000	R4000 -	R8000-	R12000 +	All income
		R7999	R11999		groups
	%	%	%	%	%
Food	46.9	38.3	35.9	26.7	33.8
Clothing, footwear and accessories	6.0	7.7	7.9	9.4	8.3
Housing and electricity	19.2	13.9	10.7	8.7	11.5
Fuel and light	1.6	0.6	0.7	0.3	0.6
Transport	4.4	8.2	9.3	13.8	10.4
Medical and dental	1.1	1.7	1.1	1.5	1.4
Education	2.1	1.5	2.0	2.4	2.0
Insurance and funds	0.9	3.2	4.3	6.1	4.4
Recreation, entertainment and sport	0.3	0.7	0.5	0.6	0.6
Furniture and household equipment	5.8	7.4	10.7	8.8	8.6
Alcoholic beverages	2.7	2.6	2.1	3.3	2.8
Cigarettes and tobacco	1.2	1.3	1.0	1.0	1.1
Washing and cleaning materials	2.8	2.4	1.8	1.5	1.9
Dry-cleaning and laundry	0.4	1.1	0.9	0.8	0.9
Personal care	2.1	3.0	2.6	2.9	2.9
Direct taxes	0.6	1.5	2.3	5.0	3.0
Communication	1.7	0.9	1.5	2.2	1.6
Reading-matter and stationery	0.7	1.0	1.3	1.5	1.3
Servants	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2
Support of relatives	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2
Holiday expenses					
(excluding transport)	0.2	0.7	0.5	0.5	0.5
Miscellaneous	1.0	1.3	1.3	1.3	1.3
Nett savings	-1.8	0.9	1.5	0.8	0.8
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.1

Sedert 1960 was daar ook 'n drastiese afname in daardie gedeelte van die inkomste wat aan alkoholiese drank gespandeer is. Hierdie verandering word in Tabel 5.10 weergegee.

⁸ Ibid. p.25.

Tabel 5.10 Persentasie verspreiding van huishoudelike kontant uitgawes volgens hoof bestedingsgroep, 1960 tot 1985⁹

Main Group	1960	1970	1975	1980	1985
	%	%	%	%	%
Food	40.7	36.6	40.8	38.6	33.8
Clothing, footwear and accessories	10.5	11.5	10.5	8.8	8.3
Housing and electricity	11.2	7.2	8.0	9.0	11.5
Fuel and light	6.7	3.2	3.1	1.6	0.6
Transport	6.5	6.5	6.6	9.0	10.4
Medical and dental	0.7	0.5	0.3	1.0	1.4
Education	0.8	1.1	1.3	1.4	2.0
Insurance and funds	1.1	0.8	2.0	4.8	4.4
Recreation, entertainment and sport	0.9	0.4	1.0	0.7	0.6
Furniture and household equipment	3.8	11	8.1	8.9	8.6
Alcoholic beverages	3.9	5.5	3.3	4.6	2.8
Cigarettes and tobacco	2.7	1.7	1.1	1.3	1.1
Washing and cleaning materials	3.6	2.3	2.0	2.1	1.9
Dry-cleaning and laundry	2.7	1.9	1.1	0.5	0.9
Personal care	1.2	3.4	3.9	2.0	2.8
Direct taxes	0.7	0.7	1.6	0.7	3.0
Communication	*	0.1	0.1	0.2	1.6
Reading-matter and stationery	*	0.4	1.2	0.9	1.3
Servants	*	0.0	0.2	0.1	0.2
Support of relatives	*	1.2	0.5	0.2	0.2
Holiday expenses					
(excluding transport)	*	0.1	0.0	0.2	0.5
Miscellaneous	2.3	1.0	1.3	1.6	1.3
Nett savings	*	2.9	2.0	1.8	0.8
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Die persentasie huishoudelike uitgawes op enige van die drankmaatskappye se produkte, met die uitsondering van die biermaatskappye, behoort 'n maksimum van 10.7% te wees. Uit Tabel 5.11 kan duidelik gesien word dat 89.3% van die spandering op alkoholiese drank vir die aankope van bier aangewend word.

⁹ Ibid. p.22.

Tabel 5.11 Persentasie verspreiding van huishoudelike uitgawes op alkoholiese drank per item, 1970 tot 1985¹⁰

Item	1970	1975	1980	1985
	%	%	%	%
Malt beer and stout	44.5	48.4	74.3	82.9
Sorghum beer	35.8	32.7	6.0	6.4
Brandy	8.4	8.2	5.5	3.9
Gin	3.2	2.5	0.8	2.3
Cane spirits	2.1	1.6	2.3	1.0
Whisky	5.1	2.8	7.8	0.6
Vodka	0.7	1.9	0.0	0.5
Fortified and other wines	0.2	1.5	3.3	2.4
Other	0.0	0.4	0.0	0.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Indien hierdie laaste twee stelle gegewens, naamlik eerstens die persentasie uitgawe per huishouding op alkoholiese drank en tweedens die persentasie spandering op die produkte van die betrokke drankmaatskappy wat as gevallestudie gebruik word, saamgevat word, dan spandeer die swartman maar 0.3% van sy inkomste aan hierdie maatskappy se tipe drank.

(d) Bepaling van langtermyn invloed

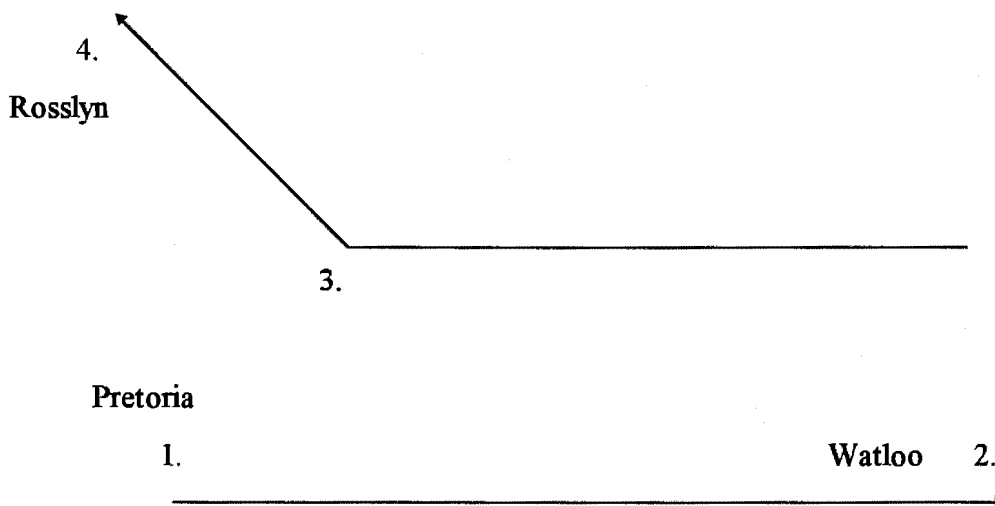
Bostaande syfers kan nou verder verwerk word en per kategorie verfyn word om die spesifieke maatskappy wat ondersoek word se marktaandeel van die spandeerbare inkomste te bereken. Vir die doel van hierdie gevallestudie plaas die syfers in elk geval reeds die invloed van die swartmense se koopkrag voldoende in perspektief.

¹⁰ Ibid. p.31.

5.2.7.3 Samevatting

Die heersende teoretiese optimale punt is bereken as Pretoria-sentraal. In figuur 5.4 word dit verteenwoordig deur punt 1.

Figuur 5.4 Potensiële vestigingsareas vir "Pretoria"-depot



Praktiese oorwegings plaas die vestigingspunt na die ooste van Pretoria, op dieselfde breedtegraad as Pretoria.

Indien enige faktore binne die volgende tien jaar en meer hierdie vestigingspunt gaan beïnvloed, dan is al die aanduidings daar dat die optimale punt na die ooste toe sal verskuif, naamlik na punt 2 in Figuur 5.4. Al faktor wat in die langtermyn die swaartepunt uit die baan tussen 1 en 2 kan trek na baan 3 en 4, is die langtermyn invloed van die swartmense in die Ga-rankuwa en Mabopane area. Ten einde egter hierdie massa mense se invloed te voel, sal daar 'n drastiese verandering in hulle drinkpatroon moet kom en/of 'n ekonomiese bloeiperiode wat die reële inkomste van hierdie mense drasties sal verhoog.

Volgens al die data wat dus vir hierdie studie in ag geneem is, blyk dit nie realisties moontlik dat die optimale vestigingspunt vir 'n nuwe depot sonder meer na die noordweste toe kan verskuif nie. Die Watloo-area behoort dus vir ten minste die volgende vyftien jaar die beste vestigingsarea vir hierdie sub-depot te wees.

Hier is dus 'n geval waar daar 'n definitiewe indikasie is dat daar spesifieke areas is waarvan die aanvraag, wanneer dit met die res van die area vergelyk word, in die toekoms vinniger kan groei. Dit kan dan tot gevolg hê dat die swaartepunt in 'n ander rigting ge-"trek" word. In sulke gevalle is dit moontlik om dan daardie spesifieke invloed te analiseer en dit in verband te bring met die res van die studie. Anders gestel, die invloed kan so realisties moontlik geanaliseer word om te bepaal of die invloed groot genoeg is om die resultate wat reeds bekom is, omver te werp.

5.3 VESTIGING VAN 'N HOOFDEPOT

In hierdie gedeelte van die hoofstuk sal daar aandag geskenk word aan die vestiging van 'n hoofdepot van 'n streek. Aksent sal slegs geplaas word op daardie aspekte wat verskil van die vestiging van 'n sub-depot.

5.3.1 Agtergrond

As voorbeeld word daar gekyk na die hervestiging van 'n drankmaatskappy se hoofdepot, wat die totale Transvaal sowel as die Vrystaat areas bedien. Hierdie depot is tans gevestig in Clayville, wat ongeveer halfpad tussen Pretoria en Johannesburg is (sien Figuur 5.5).

Sub-depots wat deur hierdie hoofdepot bedien word, is tans op die volgende plekke gevestig:

Brakpan, Soweto, Klerksdorp, Pietersburg, Nelspruit, Kimberley, Vereeniging, Pretoria, Bloemfontein, Welkom, Bethlehem en Bethal

5.3.2 Metodologie

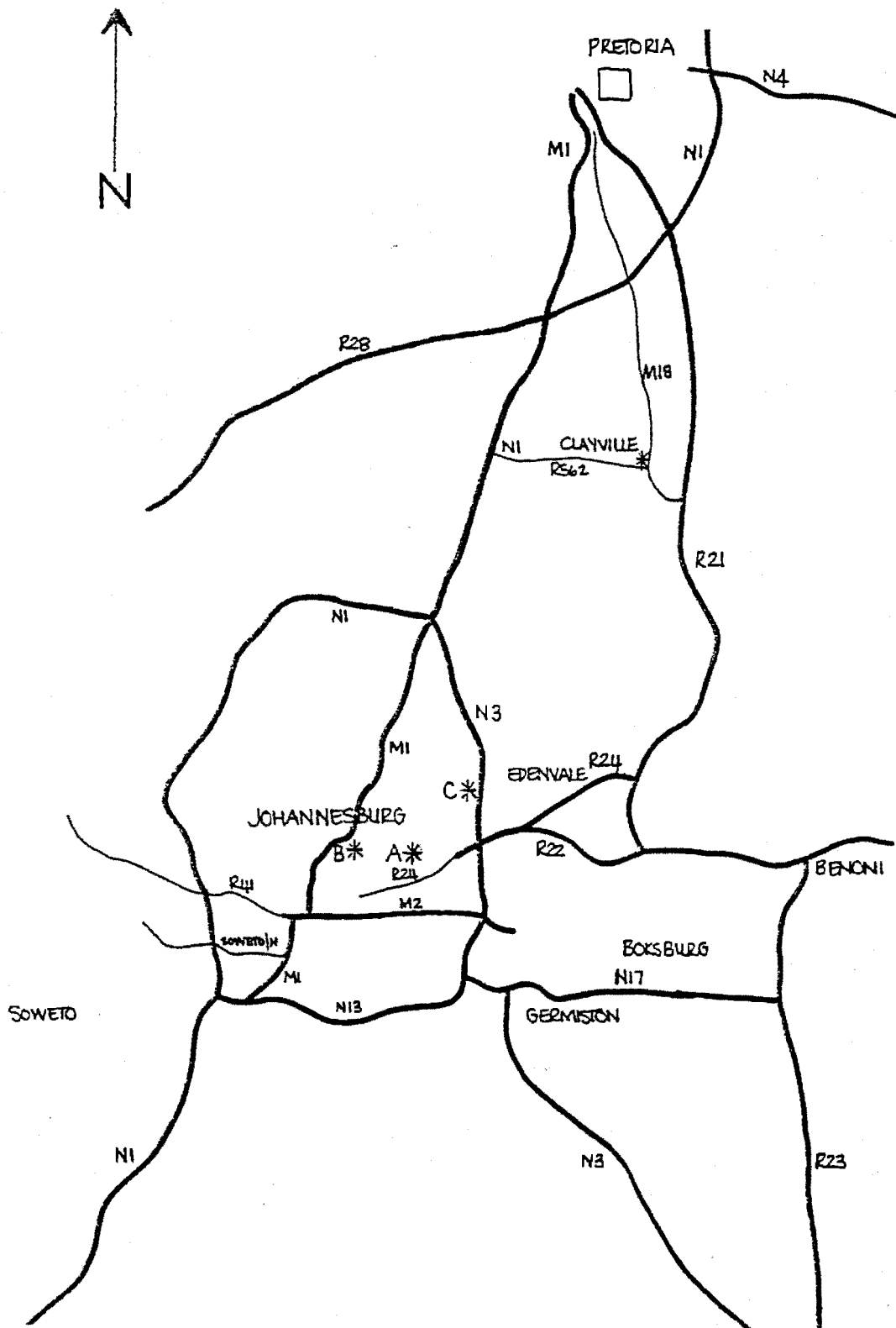
Die volgorde waarin hierdie studie aangepak word verskil geensins van die stappe wat gevolg is in die geval van die sub-depot nie.

Die teoretiese optimale vestigingspunt word eerstens bepaal. Dit word gevolg deur die identifisering van die verskillende potensiële praktiese vestigingspunte, waarna hierdie punte teen mekaar opgeweeg word, ten einde te bepaal watter van die punte die mees praktiese vestigingspunt sal wees.

5.3.3 Kwantitatiewe model

Soos in die geval van die vestiging van 'n sub-depot, is hier gebruik gemaak van die eenvoudige mediaan-model.

Figuur 5.5 Pretoria/Johannesburg area



5.3.4 Insetdata

5.3.4.1 Ligging van die klante

Hier kan onderskei word tussen klante wat hulle drank direk vanaf die hoofdepot te Clayville ontvang en daardie klante wat hulle afleverings vanaf die sub-depots ontvang. In die geval van die vestiging van die hoofdepot, sal die depot se swaartekrag trekpunte bestaan uit die klante wat direk afleverings vanaf die depot ontvang, sowel as vanaf die sub-depots wat deur hierdie hoofdepot bedien word.

In die geval van die sub-depots, is dit in sommige gevalle nodig om daardie depot se klante as direkte trekpunte te beskou. Dit is in gevalle waar die klante se invloed op die hoofdepot nie korrek weergegee word deur die normale toepassing van hierdie tegniek nie. 'n Voor die handliggende voorbeeld van so 'n geval sal 'n klant wees wat slegs sy "klein volume" bestellings vanaf die sub-depot ontvang en sporadies groot bestellings direk vanaf die hoofdepot kry. 'n Ander geval is waar die hervestiging van die hoofdepot die potensiaal het om klante se leweringsdepot te verander as gevolg van die verskuiwing van een van die depots, in hierdie geval die hoofdepot. In so 'n geval is dit dan nodig dat die klante reeds van die begin af as individuele klante behandel word, om sodoende hulle regmatige invloed in die vorm van 'n trekkrag op die vestigingspunt uit te oefen.

(1) Hoofdepot se huidige los-afleveringsgebied klante

As 'n eerste stap in hierdie gevallestudie is al die hoofdepot se huidige klante (uitgesluit sub-depots) se geografiese ligging bepaal deur middel van die notering van hulle lengte- en breedtegraad koördinate. Hierdie is gedoen op 'n 1:20 000 skaal.

(2) Hoofdepot se huidige sub-depots

Al die sub-depots wat deur die hoofdepot bedien word se geografiese ligging is bepaal en 'n skaal van 1:250 000 is gebruik.

(3) Kritieke sub-depot klante

Die bestudering van die volume drank wat deur die individuele sub-depots gehanteer is, het 'n duidelike indikase getoon dat daar 'n groter swaartekrag na die suidelike gedeeltes van die geografiese kaart is, as na die noorde toe. Hieruit kon dus 'n voorlopige aanname gemaak word dat die nuwe vestigingspunt moontlik na die suide toe kan verskuif, wat dus die onmiddellike depots in die suide se klantebasis direk kon beïnvloed. Daar is gevolglik besluit om ook hierdie depots se individuele klante se geografiese ligging te bepaal, ten einde aan die ondersoekspan die alternatief te laat dat hulle die individuele punte as trekpunte in die model kon invoer. Skaal 1:20 000.

5.3.4.2 Inter-depot afleweringenskoste vs direkte afleweringenskoste

Daar is 'n verskil in kostes tussen die plaaslike aflewering van goedere en die versending van goedere na 'n sub-depot. Hierdie verskil spruit uit 'n kombinasie van faktore. In die geval van inter-depot vervoer, het ons gewoonlik te make met 'n direkte aflewering wat teen 'n goeie gemiddelde spoed plaasvind en met 'n goed benutte voertuig. Die voertuie is in die meeste gevalle ook groter en funksioneer dus in die meerderheid van gevalle meer ekonomies. 'n Vrag wat tussen twee depots vervoer word is gewoonlik ook meganies gelaai en die arbeidskompliment op hierdie voertuie is ook laer. Wanneer ons dus die trekkrag van die individuele klante in verband bring met die trekkrag van die sub-depots in 'n studie, is daar 'n onregverdige "trek" voordeel wat vanaf die sub-depots se gegewens deurkom. Ten einde dit te korregeer (neutraliseer), kan die gemiddelde koste van plaaslike afleweringe direk in verband gebring word met die inter-depotafleweringenskoste.

Tabel 5.12 Plaaslike afleveringskoste vanaf Clayville

Totale jaarlikse liters afgelewer	6 816 041
Jaarlikse vervoerkoste	1 127 339
Getal voertuie	13
Vervoerkoste per liter	0.17
Gemiddelde liters / voertuig	524 311
Gemiddelde koste / voertuig	86 718
Gemiddelde kapasiteitsbesetting (kg)	3 600
Jaarlikse ritte / voertuig	146
Koste per rit	595.42
Gemiddelde afstand / rit	33
Vervoerkoste / km	18.04
Vervoerkoste / liter / km	0.005012

Die plaaslike afleveringskoste van die hoofdepot is deur die firma verskaf. Die koste per liter drank afgelewer is bereken as R0.005012 per kilometer. Sien Tabel 5.12.

Hierteenoor is die inter-depot afleveringskoste na vier van die sub-depots bereken, sien Tabel 5.13.

Die geweegde gemiddelde van hierdie vier depots se kostes is bereken as R0.00149.

Indien hierdie laasgenoemde syfer nou in verband gebring word met die hoofdepot se direkte afleveringskoste, vind ons 'n verhouding van 0.00149 : 0.005012, of benaderd 1:3.3. Hierdie kostes is as verteenwoordigend aanvaar en hierdie verhouding is van toepassing gemaak op al die sub-depots wat in hierdie studie bestudeer is.

Tabel 5.13 Interdepot afleveringskoste (Clayville)

	SOWETO	PRETORIA	KWATHEMA	VEREENIGING	TOTAAL
Totale jaarlikse liters	3 021 756	1 486 572	731 124	925 356	6 164 808
Gemiddelde liters / voertuig	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000
Getal ritte / voertuig	201	99	49	62	411
Km / rit	60	38	38	79	54
Jaarlikse km	12 087	3 766	1 852	4 874	22 579
Lopende koste / voertuig	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
Jaarlikse lopende koste	80	51	51	105	71
Jaarlikse vaste koste	1 130	1 130	1 130	1 130	1 130
Totale jaarlikse interdepot kost	1 120	1 181	1 235	1 235	1 202
Koste / liter / km	0.00134	0.00207	0.00104	0.00104	0.00149

5.3.4.3 Verkoopsdata

Verkoopsdata is in hierdie studie uitgedruk as, "aantal kiste drank verkoop per jaar".

5.3.5 Bepaling van die teoretiese optimale punt

In stap 1 word die data wat vir die berekeninge benodig word in die rekenaar ingevoer.

In Tabel 5.14 word 'n uittreksel getoon van die data wat as insetdata vir hierdie model gebruik is.

Kolom 1 en 2 toon die klant se verwysingsnommer en naam. In Kolom 3 en 4 word die klant se lengte-en breedtegraad ligging aangetoon. Dieselfde tegniek is toegepas by die vestiging van 'n sub-depot en soos in daardie geval, word die syfers gedigitaliseer ten einde die rekenaarverwerking te vergemaklik. Die volume verkope van die klant en/of sub-depot word in kolom 5 aangetoon. In kolom 6 word die geweegde faktor wat in hierdie studie tussen die individuele klant en die sub-depot gebruik word, aangetoon. In kolom 7 word die syfer van kolom 6 vermenigvuldig met die volume syfer van kolom 5, ten einde die volume te bepaal wat as trekkrag in hierdie

model toegepas sal word. In kolom 8 word die totale persentielsgewyse geakkumuleer.

Tabel 5.14 Insetdata vir die bepaling van die teoretiese optimale punt

1. nr.	2. Beskr.	3. X	4. Y	5. Vol	6. Gewig	7. Vol x g	8. Kum.
0555	A1 Bottelstoor	24.75	28.75	3390	1	3390	3390
	Welkom depot	26.75	28.00	93143	0.3	27942	31332
0123	Q Hotel	27.92	26.08	3187	1	3187	34519

In stap 2 word die mediaan-getal bereken en in stap 3 word die data opeenvolgend volgens die X en Y waardes gesorteer.

Soos reeds aangetoon in die geval van die vestiging van 'n sub-depot, is die voordeel van die rekenaarsisteem dat, sodra die benodigde data in plek is, 'n verskeidenheid van tegnieke en/of variasies op die tegniek toegepas kan word.

5.3.5.1 Huidige netwerk

In hierdie gevallestudie is daar in die eerste instansie 'n berekening van die huidige distribusienetwerk gedoen presies soos hy funksioneer, d.w.s. al die individuele klante wat direk vanaf die hoofdepot (Clayville) gediens word, se gegewens is met die sub-depots se lokaliseringpunte en geweegde volumes in berekening gebring. Die swaartekragpunt se geografies ligging is bereken as 28°05' lengtegraad en 26°10' breedtegraad. Dit is in die Orange Grove/Observatory omgewing, net wes van Bedfordview en noord van die gedeelte van die M2 wat tussen die M1 en die N3 is. Sien Punt A op Figuur 5.5.

Soos vermoed, het hierdie punt redelik suid van die huidige perseel gelê. Dit was dus nodig dat die individuele klante-aanvraagpunte van die sub-depots in die suide direk as

individuele aanvraagpunte in die model ingevoer word, eerder as dat die volumes maar net saamgegroepeer word per sub-depot.

5.3.5.2 Aangepaste huidige netwerk

Die individuele klantedata van die depots te Brakpan, Soweto en Vereeniging is in plaas van die sub-depot se totale aanvraagsters gebruik. Volledigheidsonthalwe is daar besluit dat Pretoria depot se klantedata ook die depot se data kan vervang (aangesien die depot die naaste alternatiewe depot aan die hoofdepot was). Die kleiner verafgeleë depots se data is behou as 'n totale sub-depot syfer. Die swaartekragpunt is in hierdie geval bereken as $28^{\circ}03'$ lengtegraad en $26^{\circ}10'$ breedtegraad. Hierdie punt is feitlik op die M1 (Killarney area), effens wes van die vorige berekende optimumpunt, sien punt B op Figuur 5.5.

Die feit dat hierdie twee stelle gegewens so goed korreleer, het substansie aan die vermoede gegee dat die sub-depots goed gelokaliseer is.

5.3.5.3 Addisionele sub-depot

'n "Wat as" vraag wat tydens hierdie studie ontstaan het en redelik algemeen is van die tipe vrae wat tydens 'n studie ontstaan, word kortliks hier bespreek. Die gestelde probleem was: "indien die huidige hoofdepot bly voortbestaan as 'n produksie eenheid en slegs die plaaslike distribusiefunksie geskuif moet word, waar sal so 'n nuwe sub-depot gevestig moet word?"

Dieselfde data wat in die vorige modelle gebruik is, is weer toegepas, met die enigste verskil dat alle data wat op enige sub-depot van toepassing is, uit hierdie insetdata weggelaat is. D.w.s., slegs Clayville se klante aan wie direk afgelewer word, is in berekening gebring en die swaartekragpunt is in hierdie geval bereken as $28^{\circ}08'$ lengtegraad en $26^{\circ}08'$ breedtegraad. Dit is in die Lyndhurst/Edenvale area "op" die N3. Sien punt C, Figuur 5.5.

5.3.6 Bepaling van die praktiese optimale punt

5.3.6.1 Algemeen

Indien Figuur 5.5 bestudeer word, behoort dit duidelik te wees waar 'n nuwe depot min of meer gelokaliseer moet word en dit is dus op hierdie stadium nodig dat daar na die ander voorvereistes vir vestiging gekyk moet word. Die basiese metode wat gevolg word om die praktiese optimale punt in 'n hoofdepot te bepaal, is dieselfde een wat gevolg word vir die optimalisering van die sub-depot (sien 5.2.6). Daar moet egter daarop gelet word dat die detail van die voorvereistes vir 'n hoofdepot van dié van 'n sub-depot verskil, veral ten opsigte van die produksie elemente wat by die hoofdepot aanwesig is. Daar sal gewoonlik meer faktore by die hoofdepot aanwesig wees as by die sub-depot en 'n algemene verskynsel is byvoorbeeld die kritieke rol wat water in die produksieproses speel, teenoor slegs 'n normale verbruik van water by 'n sub-depot.

5.3.6.2 Paaie

As gevolg van die geografiese area wat daagliks gediens moet word, tesame met die sterk aanvraag na vroegoggend afleverings, is dit onvermydelik dat die maatskappy se voertuie genoodsaak word om die paaie om die fabriek gedurende spitsverkeerstye te gebruik. Dit is dus nodig dat daar gevestig moet word naby 'n infrastruktuur wat hoë volume verkeer gedurende spitsstye kan dra.

Gesien vanuit hierdie oogpunt, is die teoretiese optimale punt wat in hierdie gedeelte van die studie bereken is, ideaal geleë. Sien Figuur 5.5. Die N3 is ontwerp om hoë volume verkeer te dra en skakel direk aan by die R24 na Clayville en die M2 na die middel van Johannesburg.

5.3.7 Praktiese vestigingspunt

Aangesien die nabyheid aan 'n snel- of hoofweg as 'n voorvereiste gestel is, was die volgende stap om 'n potensiële terrein in die nabyheid van die optimale punt en die hoof-of snelweë te identifiseer. 'n Vol analyse het gevolg soos in die geval van die sub-depot en daar is uiteindelik op 'n perseel te Woodmead besluit.

Een van die probleme van hierdie studie was om 'n perseel in hierdie dig beboude area te bekom. Wat veral 'n probleem was, was om 'n perseel te bekom wat groot genoeg was om toe te laat vir toekomstige uitbreiding. Die voordeel van die Woodmead area is dat toegang tot die N1 sowel as die N3 ideaal is, ook om aanskakeling te vind met die hele padnetwerk van die groter Johannesburg area.

5.3.8 Langtermyn invloed

Ten opsigte van die langtermyn invloed op die vestiging van 'n hoofdepot, sou dieselfde analise wat in die geval van die sub-depot toegepas is, moontlik wees. Die enigste verskil is dat die hoofdepot in die geval van hierdie tipe hipotetiese toetsings afhanklik is van die optimale vestiging van die sub-depots wat deur daardie hoofdepot gediens word, aangesien elkeen van hierdie sub-depots 'n swaartekrag trekpunt verteenwoordig. Hierdie tipe studie moet dus eers vir elkeen van die sub-depots gedoen word, alvorens die hoofdepot se eie los afleveringsgebied ondersoek word. Aangesien hierdie taak in die meeste gevalle hoogs gekompliseerd raak, is dit soms nodig dat 'n alternatiewe tegniek toegepas word. Gevolglik sal daar in hierdie gedeelte aandag gegee word aan 'n ander benadering as wat tot nou toe in hierdie hoofstuk bespreek is.

Indien daar aanvaar kan word dat 'n groei in populasie sal korreleer met 'n toename in drankverbruik, kan daar gebruik gemaak word van die populasietoename syfers om die potensiele verskuiwing van die swaartepunt te bepaal.

5.3.8.1 Ruimtelike analise van bevolkingspatrone

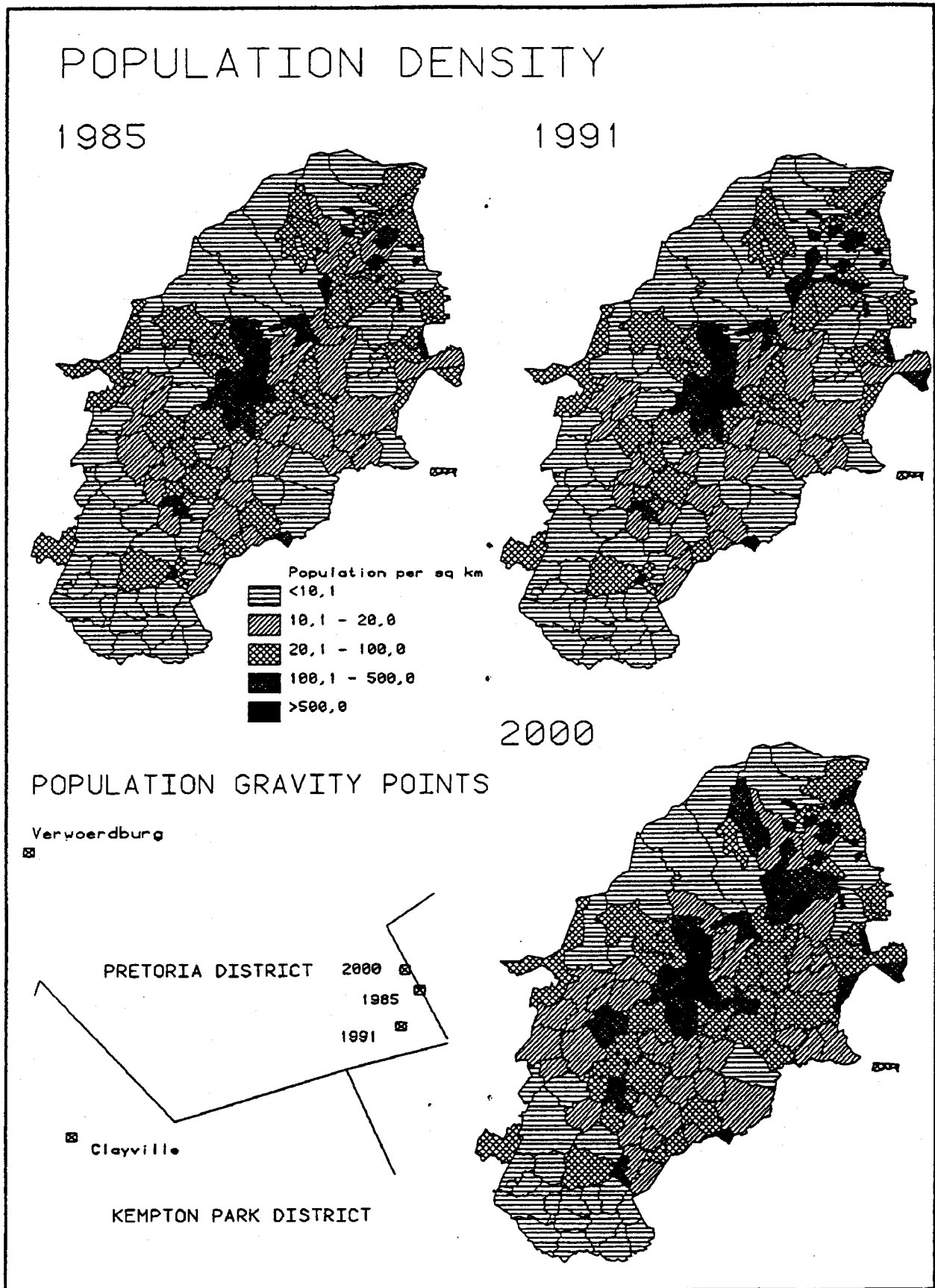
Die afgebakende area, soos bespreek by die bepaling van die heersende vestigingspunt in die voorafgaande gedeelte, is as basis van hierdie analise geneem.

Daar is 'n ruimtelike analise van die bevolkingspatrone van die bogenoemde area, naamlik die Transvaal en die O.V.S. gedoen. Hierdie analise is gebaseer op die 1985 sensusresultate, die voorlopige 1991 sensusresultate en die bevolkingsprojeksies vir die jaar 2000. Die doel was om te bepaal of die bevolkingsswaartepunt geskuif het en of daar verwag kan word dat dit sal verskuif na die jaar 2000 toe.

Die stappe wat gevolg is, word vervolgens in meer detail bespreek:

- (1) Die distriksgrense van die twee provinsies, waarby relevante gedeeltes van Bophuthatswana, Venda en die Kimberley distrik ingesluit is, is gedigitaliseer.
- (2) Totale van die Bevolkingsdistrikte vir die drie periodes, naamlik 1985 sensus, voorlopige 1991 sensusresultate en die RGN se projeksies vir die jaar 2000 is aangeteken.
- (3) Bevolkingsyfers is saamgevoeg met grafiese distriksdata in 'n ARC/INFO geografiese informasie sisteem.
- (4) Bevolkingsdigtheid vir die drie periodes wat ondersoek word, sowel as die veranderinge in die bevolkingsdigtheid is bereken en gekarteer (sien Figuur 5.6). Hierdie kaarte toon 'n hoë konsentrasie van mense aan in sekere streke, veral in die PWV gebied en in sekere noordelike distrikte. Die patroon vertoon egter redelik stabiel met die verloop van die tydperiode wat ondersoek is.
- (5) Al die inligting is oorgedra na 'n IDRISI geografiese informasie sisteem ten einde 'n rasteranalise moontlik te maak.

Figuur 5.6 Populasiedigtheid



- (6) In IDRISI is die vektor insetinformasie omgeskakel na 'n rasterbeeld en die CENTRE prosedure is benut om bevolkings-swaartekragpunte te bereken.
- (7) Die x-y koördinate van die swaartepunte is terug gedra na die ARC/INFO geografiese informasiesisteem, waarna dit geïnkorporeer is in die vektor databasis en gekarteer is (sien Figuur 5.7). Die uitbeelding benadruk die stabiele streekspatroon van bevolkingsverspreiding.

Uit hierdie analise kan gesien word dat daar weinig werklike swaartekrag verskuiwing van die populasie gaan plaasvind. Indien die aanname aanvaar word dat die bevolkingsgroei syfers korreleer met die aanvraag na die betrokke maatskappy se produkte, kan die heersende depot se vestigingsanalise nie genoegsaam deur toekomstige aanvraag beïnvloed word, om sodoende die vestiging by die heersende punt ongeldig te maak nie.

5.4 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is die klem geplaas op die bepaling van die vestigingspunt van 'n verspreidingsdepot. In die eerste gedeelte van die hoofstuk is die vestigingspunt van 'n sub-depot bepaal. Die aandag is eerstens gevestig op die berekening van 'n teoretiese optimale punt wat die swaartepunt van die mark wat bedien moet word verteenwoordig en met dit as vertrekpunt, is daar vervolgens aangetoon hoe 'n praktiese vestigingspunt bereken kan word.

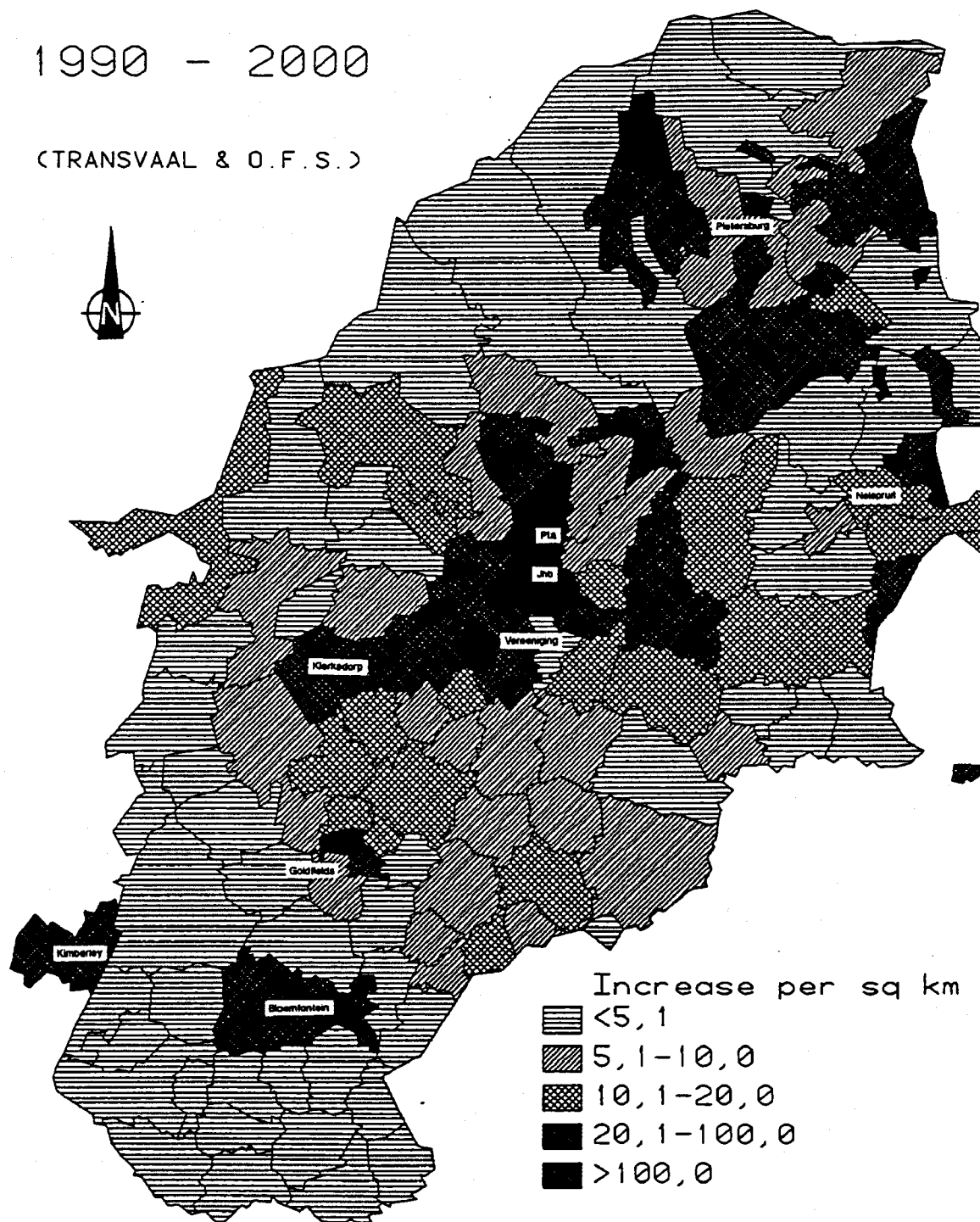
Die langtermyn invloed op hierdie praktiese vestigingspunt is hierna ondersoek. Die benadering wat hier gevolg is, het ten grondslag die stel van 'n hipotese dat daar nie genoegsaam verandering in die volgende 10 jaar tot 15 jaar gaan plaasvind om hierdie "regte" vestigingsplek te vervang nie. 'n Korttermyn groei analise is opgevolg deur 'n langtermyn groei analise wat faktore soos die bevolkingstoename, indiensneming volgens werkplek, sowel as inkomste en besteding in verband gebring het met die persentasie besteding op die maatskappy wat ondersoek is se tipe produkte.

Figuur 5.7 Verandering in populasiedigtheid

CHANGE IN POPULATION DENSITY

1990 - 2000

(TRANSVAAL & O.F.S.)



In die tweede gedeelte van die hoofstuk is die aandag gevestig op die vestiging van 'n hoofdepot van 'n streek. Ook in dié gedeelte is die teoretiese optimale punt bereken en opgevolg met die berekening van 'n praktiese vestigingspunt. Die langtermyn invloed is bepaal deur die toepassing van 'n ruimtelike analise van bevolkingspatrone. Daar is dus in hierdie gedeelte aanvaar dat die toename in populasie direk korreleer met die toename in drankverbruik. Daar is ook aangetoon hoe die bevolkingsswaartepunt verwag kan word om te verskuif in die toekoms. In hierdie tweede gedeelte wat handel oor die vestiging van 'n hoofdepot, is die aksent slegs op daardie aspekte geplaas wat verskil van die vestiging van 'n sub-depot.

Alhoewel die invloed van die toekomstige aanvraag deurgaans in die hoofstuk beklemtoon word, is die aksent geplaas op gevalle waar toekomstige gebeurlikhede nie enige noemenswaardige verskuiwing van die swaartepunt van aanvraag tot gevolg sou hê nie. In hoofstuk ses sal daar egter aandag geskenk word aan daardie gevalle waar toekomstige gebeurlikhede wel 'n potensiële invloed op die huidige vestiging het.

HOOFSTUK 6

BEPALING VAN DIE OPTIMALE VESTIGINGSPUNT

6.1 INLEIDING

In die voorafgaande hoofstuk is daar gekonsentreer op vestigingstudies waar die invloed van langtermynaanvraag nie 'n toekomstige verskuiwing van die swaartepunt van die mark tot gevolg het nie. Die vestigingspunt wat in daardie gevalle bereken is kon dus as die optimale vestigingspunt aanvaar word.

In hierdie hoofstuk sal die aksent verskuif na daardie gevalle waar daar 'n redelike aanduiding is dat die swaartepunt van die mark in die langtermyn kan verskuif. Dus, waar dit gevolglik nodig sou word om die heersende vestigingspunt op te weeg teen 'n nuwe vestigingspunt wat die potensiaal het om in die toekoms meer ideaal te wees.

Nie net word dit in so 'n geval 'n probleem van 'n potensiële keuse tussen heersende en toekomstige swaartepunte nie, maar die probleem word verder vergroot deurdat dit in so 'n geval ook van die grootste belang is om 'n meer gesofistikeerde vooruitskatting van die individuele aanvraagpunte te maak. In die geval waar die hele mark eweredig of globaal belas word met 'n groeifaktor, sal die swaartepunt dieselfde bly. Indien daar egter verskillende groeieareas is, moet daar duidelikheid verkry word oor hoe hulle bepaal word en hoe die individuele aanvraagpunte met hierdie inligting "belas" word.

6.2 TOEKOMSTIGE VESTIGINGSPUNTE

6.2.1 Bepaal behoefte van individuele aanvraagpunte

Die data wat as basis moet dien vir langtermyn vooruitskattings word gewoonlik in 'n spesifieke formaat aangebied, naamlik in magistraatsdistrikte. Ook sensussyfers word oorspronklik in hierdie formaat aangebied voordat dit verder verwerk word. Ten einde dus uit te vind wat 'n klant se individuele groeipotensiaal is, moet daar bepaal word wat die groeisyfer van sy betrokke distrik is.

'n Verdere stel belangrike data wat 'n invloed op hierdie syfers het, is die verdeling van populasiesyfers in stedelike en plattelandse bewoners. Dit sou ideaal wees as hierdie twee stelle data in so 'n formaat beskikbaar was dat dit vir die doel van langtermyn vooruitskattings direk op die klante se verkoopsyfers van toepassing gemaak kon word.

In die gevallestudie wat hier bespreek word, is die PWV gebied se bevolkingstoedeling vir toekomstige gebruik verwerk, ten einde dit moontlik te maak om die data te vereenselwig met die gewone klante verkoopsdata. Dit het beteken dat elke magistraatsdistrik lengtegraad en breedtegraad verwysingspunte moes kry ten einde die data suksesvol met die klante se verkoopsdata te vereenselwig. Die spesifieke distrikte se data moes ook afgebreek word in stedelike bevolking en plattelandse bevolking.

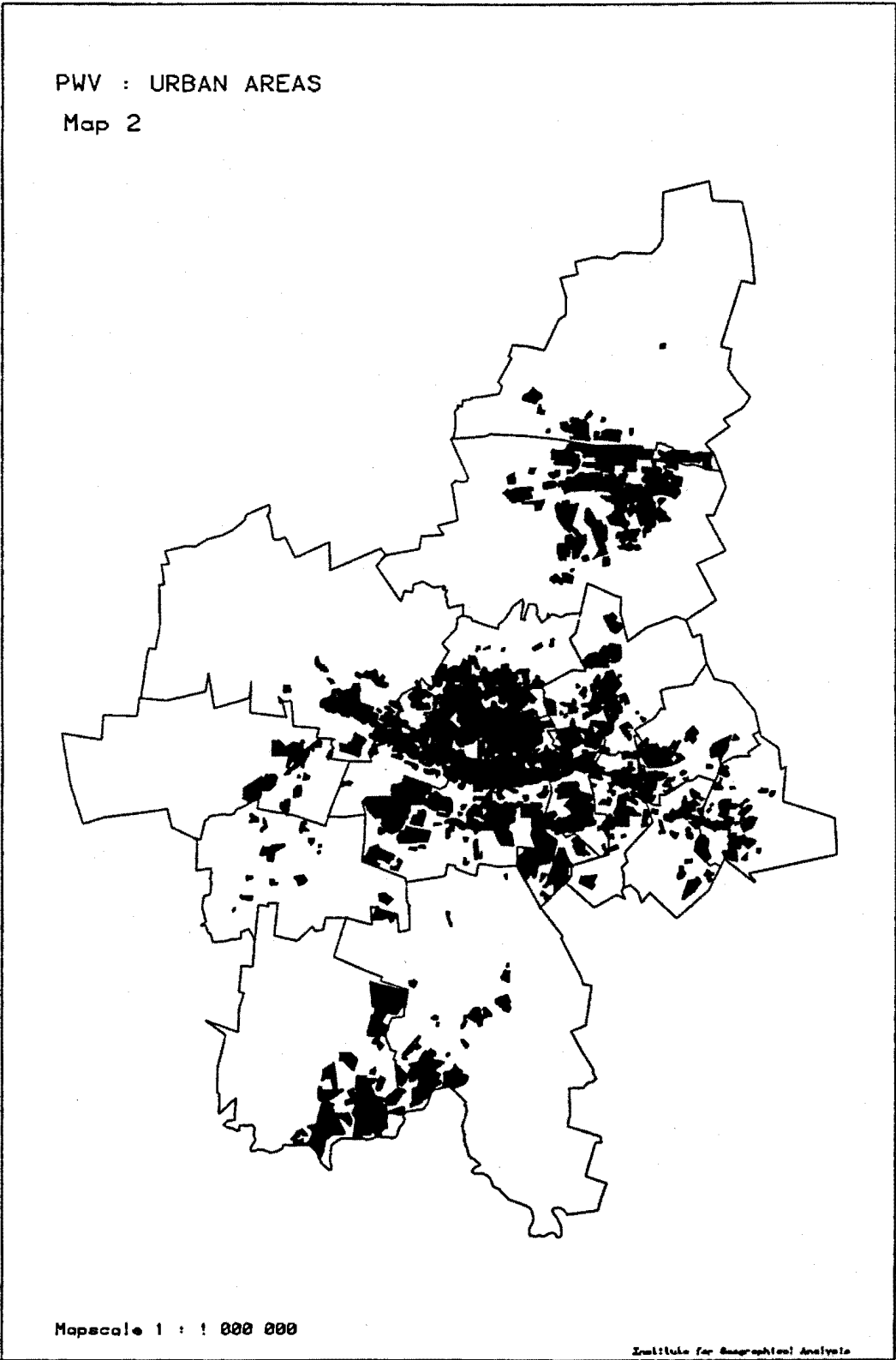
Die volgende stappe is gevolg:

- (1) Die 17 magistraatsdistrikte van die PWV se grense is vanaf 'n 1:250 000 kaart gedigitaliseer. Hierdie distrikte en die gedigitaliseerde kaart word in Figuur 6.1 aangetoon.

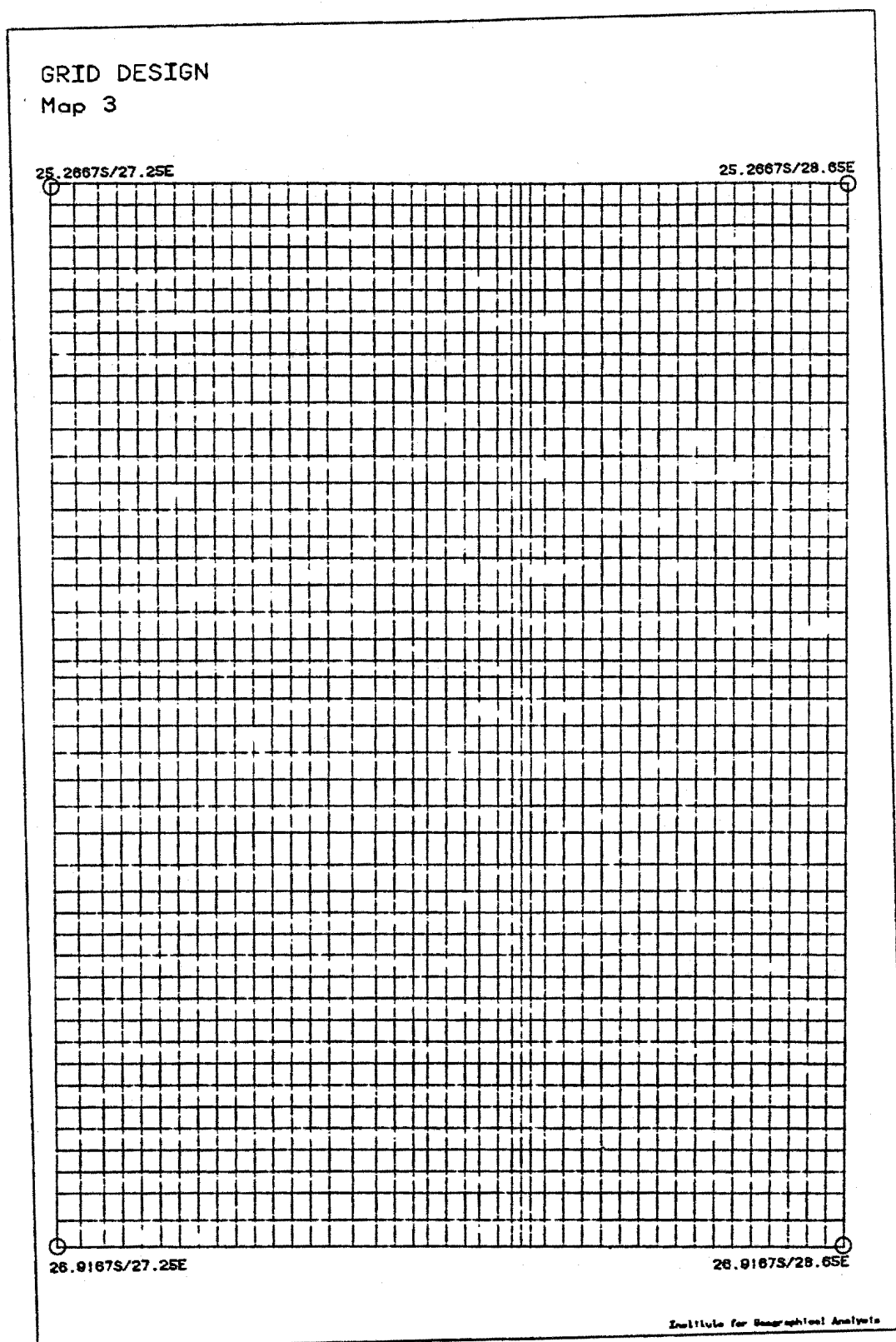
Figuur 6.1 PWV: Magistraatsdistrikte

- (2) Bevolkingssyfers is oorgeneem vanaf die data wat in Hoofstuk 5 aangewend is (sien paragraaf 5.3.8.1), die verhouding van verstedelike bevolking is in elke geval bymekaar getel en die absolute getalle is bereken.
- (3) Die buitelyne van hierdie stedelike areas is gedigitaliseer (kaart 1:250 000) en as 'n aparte oorlegsels gekarteer (sien Figuur 6.2).
- (4) 'n Ruitekaart van lengte/breedtegraad, wat ooreenstem met die lengte/breedtegraad indeling wat vir die klante gebruik is in die gevallestudie rakende die hoofdepot vir 'n streek in hoofstuk 5, is elektronies gegenereer op ARC/INFO deur die spesifisering van eksentriese graadintervalle (sien Figuur 6.3).
- (5) 'n Oorlegsels prosedure wat in ARC/INFO vervat is, is toegepas ten einde die distrikte en die verstedelike areas se oorlegsels te kombineer om sodoende 'n nuwe oorlegsels te skep.
- (6) Verwerkings is gedoen ten einde die volgende te vermag:
 - Te bepaal watter verhouding van die totale stedelike gebied per distrik gevestig is in elk van die verskillende stedelike blokke.
 - Die totale stedelike bevolking per distrik is aan elke blok toegedeel in ooreenstemming met bogenoemde verhoudings.
 Dieselfde prosedure is vir die landelike areas gevolg.
- (7) Die vorige oorlegsels is nou gekombineer met die ruitekaart (sien Figuur 6.4).

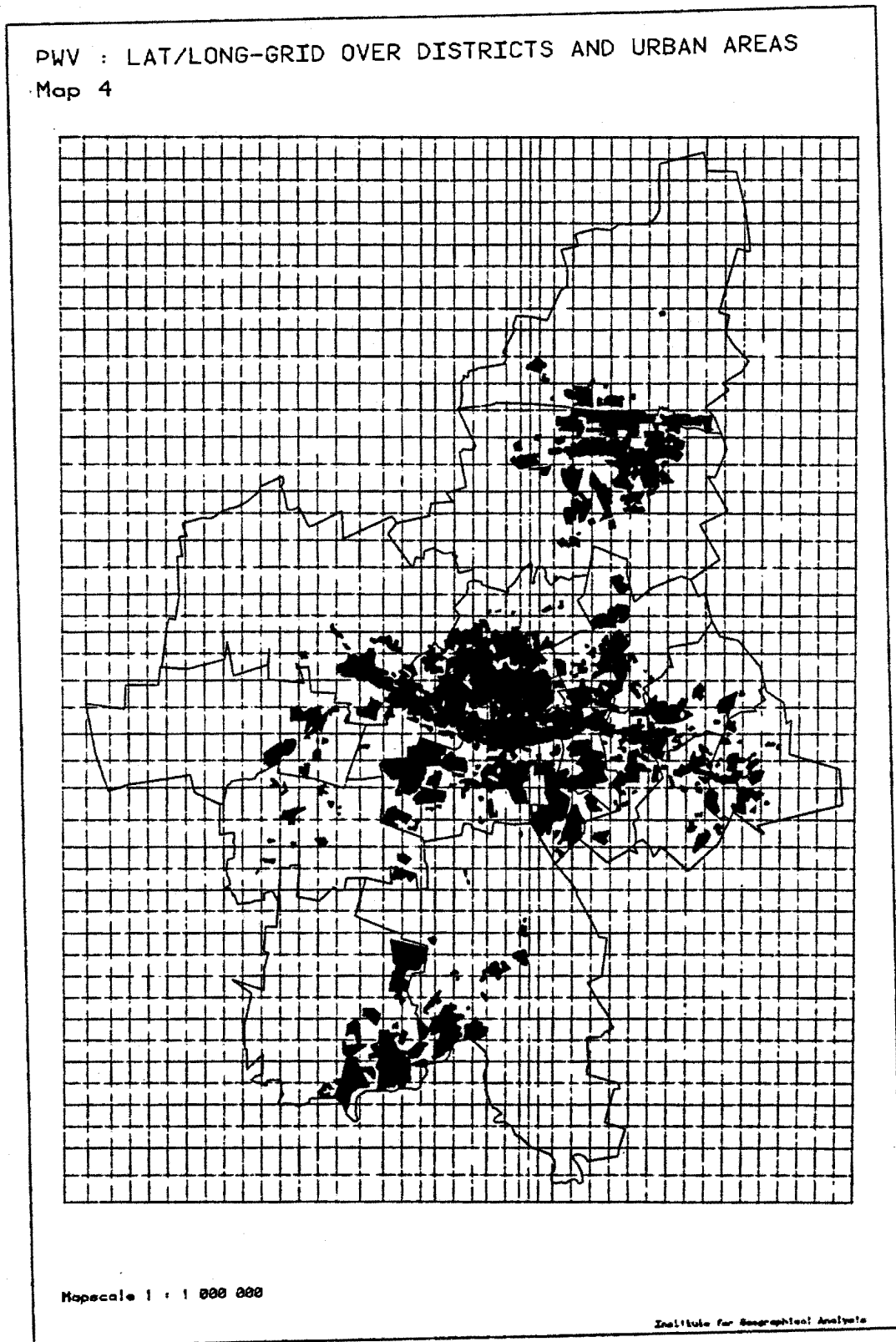
Figuur 6.2 PWV: Stedelijke areas



Figuur 6.3 Ruitekaart van lengte- en breedtegraad



Figuur 6.4 PWV: Lengte- en breedtegraad ruitkaart in kombinasie met die kaart van die magistraatsdistrikte en stedelike areas



Die totale bevolking van elke sel kon nou bereken word deur stap 6 vir hierdie eenhede te herhaal.

- (8) Die x-y koördinate (in grade) sowel as die totale bevolking van elke sel kon nou bereken word deur hierdie oorlegging na geografiese koördinate te projekteer.¹

In hierdie gedeelte is nou 'n basis geskep om gedifferensieerde vooruitskatingssyfers maklik van toepassing te maak op die individuele aanvraagpunte. Met hierdie meganisme in plek, is dit nou heelwat makliker om 'n swaartekrag verskuiwing in die toekoms realisties voor te stel.

6.2.2 Potensiële nuwe teoreties en praktiese vestigingspunte

Die prosedure om 'n nuwe teoretiese vestigingspunt te bepaal is presies dieselfde as om die aanvanklike een te bepaal (sien hoofstuk 5). Die enigste verskil is dat die huidige verkoopsdata aangepas is om die toekoms te simuleer.

Indien die nuwe swaartepunt verkry is, is die res van die prosedure om 'n praktiese vestigingspunt te bepaal ook dieselfde.

6.3 OPTIMALE VESTIGINGSPUNT

In die vorige hoofstuk is geïmpliseer dat die mees algemene metode om die optimale punt te bepaal, die toetsing van die hipotese is dat te min in die toekoms gaan verander om die heersende vestigingspunt te verstoer. In daardie voorbeelde is die heersende vestigingspunt aanvanklik bereken deur die toepassing van kort tot medium termyn vooruitskattings. Na die bepaling van die heersende vestigingspunt, is die hipotese

¹ Hierdie tegniese prosedure word meer volledig in bylae A aangebied.

gestel en getoets dat niks in die langtermyn gaan plaasvind wat tot gevolg sal hê dat die swaartepunt van die mark genoegsaam gaan verskuif om 'n alternatiewe vestigingsplek tot gevolg te hê nie.

Die rede hoekom bogenoemde die mees algemene benadering is, kan hoofsaaklik toegeskryf word aan die onsekerheid van die toekoms, wat heel waarskynlik meer van toepassing is in Suid-Afrika se geval, as in meeste ander lande. Daarbenewens word langtermynvooruitskattings bemoeilik deur 'n tekort aan basiese data soos byvoorbeeld sensussyfers, aangesien die afskaffing van toestromingsbeheer tot gevolg het dat daar nuwe metodes gevind moet word om bevolkingsverskuiwings te bereken.

Ten spyte van die oënskynlike probleme om betroubare vooruitskattings te maak, is dit tog nodig om daardie meganismes wat van toepassing sou wees indien dit wel moontlik sou word om betroubare vooruitskattings te maak, te bespreek. Dit is veral van belang indien daar dan gevind sou word dat dit nodig is om tussen verskillende potensiële persele wat op verskillende tydstippte optimaal sal word, te kies.

6.3.1 Heersende vestigingspunt vs toekomstige vestigingspunt

Vir die doel van hierdie gedeelte sal daar aanvaar word dat die volledige prosedures gevolg is om 'n heersende vestigingspunt te bepaal, asook dat daar op grond van betroubare vooruitskattings alternatiewe praktiese vestigingspunte bereken is, wat op verskillende stadiums binne die volgende 10 tot 15 jaar ideaal sou wees. Die kernvraag wat nou ontstaan is, "hoe moet daar bepaal word watter een van hierdie verskillende persele die mees ideale vestigingspunt vir die firma is?"

6.3.1.1 Metodologie

In die eerste plek moet die tydperk waaroor die studie gaan strek bepaal word. In die geval van 'n vestigingsstudie, word daar gewoonlik na 'n periode van 10 tot 25 jaar gekyk, hoofsaaklik omdat dit verband hou met die normale afskrywingsperiode van

investerings in grond en geboue (sien ook hoofstuk 2.3.2.4 (3) (b)). Waar daar bedenkinge is oor die betroubaarheid van die data, kan hierdie periode verkort word, gewoonlik egter nie veel korter as 'n investering van 10 jaar nie. Indien daar egter beskik word oor redelike betroubare inligting waarop vooruitskattings vir die toekoms gebaseer kan word, kan tot 25 jaar gebruik word, maar gewoonlik nie veel langer nie.

In stap een word gewoonlik al die verskillende faktore gelys wat binne die gegewe periode 'n koste-impak op die studie mag hê.

In die volgende stap word daardie kostefaktore wat in albei gevalle dieselfde is teen mekaar afgeruil. 'n Goeie voorbeeld kan die bou en oprigtingskoste van die geboue op die nuwe persele wees.

Stap 3 sal bestaan uit die volledige berekening van die res van die individuele faktore wat 'n koste-invloed op die keuse kan uitoefen.

In stap 4 sal hierdie kostes gewoonlik in 'n vergelykbare basis voorgestel word en daar sal besluit word of daar nog enige ander subjektiewe beweegredes binne die maatskappy aanwesig is wat daartoe aanleiding sal gee dat die een perseel ten koste van die ander gekies word. Die doel van hierdie studie is egter bereik op daardie punt waarop 'n kwantifiseerbare keuse gemaak is. In hierdie verband moet daar in gedagte gehou word dat die ondersoekspan reeds die kans gehad het om die studie te beïnvloed toe die praktiese vestigingsplek gekies is vanuit die data van die teoretiese vestigingspunt, deur die stel van die parameters wat sou geld vir die praktiese vestigingsplek. Enige verdere beïnvloeding van die resultate val buite die bestek van hierdie studie.

Daar word vervolgens kortliks aandag geskenk aan die opstel van die lys en die afruiling van kostes, waarna die aksent op die kosteberekenings sal val.

(1) Probleemstelling en aanvanklike analise

In die eerste plek moet daar by al die partye wat by die studie betrokke is of selfs net belang het daarby, duidelikheid wees oor wat dit is wat teen mekaar opgeweeg gaan word, ten einde die keuse te maak.

Die eenvoudigste metode is om 'n simplistiese lys op te stel van die verskillende persele se relevante kostefaktore, welke lys dan as basis gebruik sal word om mettertyd al die verskillende kostes in te vul.

Sodra die lys volledig opgestel is en dus bestaan uit al daardie faktore wat 'n invloed op die keuse kan uitoefen, word die volledige kosteberekenings gedoen.

(2) Koste analise

Ten einde die bespreking van die koste analise te vergemaklik, word die moontlike relevante uitgawes in drie kategorieë ingedeel. In die eerste kategorie word al die kapitaaluitgawes wat direk verband hou met die verskillende persele, sowel as die investering in die geboue en ander gedeeltes van die infrastruktuur saamgegroepeer. In die tweede gedeelte word die afleweringskoste as 'n kategorie op sy eie bespreek en in die finale afdeling word alle ander toepaslike uitgawes saamgegroepeer.

Alhoewel hierdie indeling ook aanbeveel word vir toepassing in die praktyk, hoef dit nie noodwendig nagevolg te word nie en kan al hierdie uitgawes saam in een kategorie gegroepeer word.

(a) Kapitaal

Daar moet gedurende 'n ondersoek aanvaar word dat die aanvanklike perseel se aankope en die oprigting van die geboue binne 'n periode van 2 tot 3 jaar sal plaasvind. Hierdie perseel mag heel moontlik voldoende wees vir 'n 15 jaar periode, maar dit is onwaarskynlik dat die volle gebouestruktuur wat byvoorbeeld oor 15 jaar benodig sal word, reeds in die eerste jaar opgerig sal word.

Met betrekking tot die totale perseel wat benodig word, is daar reeds by die bepaling van die praktiese vestigingspunte duidelike riglyne neergelê van wat as voorvereistes geld in die soeke na 'n praktiese perseel. In die praktyk is die ideale perseel nie noodwendig beskikbaar in presies die grootte waarna gesoek word of wat benodig word nie en die persele sal ook heel moontlik verskil in hulle aankoopprys. Sien as voorbeeld Tabel 6.1.

In die geval van die beoogde infrastruktuur wat op die perseel opgerig gaan word, kan aanvaar word dat die geboue wat op die verskillende persele opgerig gaan word, dieselfde sal wees. Wat egter wel mag verskil, is die boukoste van area tot area. Dit sal dus aanleiding gee daartoe dat, alhoewel die uitbreiding van die infrastruktuur gewoonlik dieselfde sal wees, boukoste moontlik mag verskil. Daar bestaan ook ander alternatiewe, byvoorbeeld dat daar reeds 'n pakhuis of ander geboue op die perseel is wat aangekoop word. Hierdie moontlikheid word in Tabel 6.1. as alternatief C aangebied.

By die bepaling van die kapitaalkoste wat in die toekoms aangegaan sal word, moet die boukoste-indeks in ag geneem word. In die voorbeeld wat hier bespreek word, sal 'n boukoste wat byvoorbeeld huidiglik bereken word as R0.8m, maar wat eers in die toekoms gaan plaasvind, aangepas moet word by die boukoste - indeks. Indien die boukoste-indeks tans 'n 12% styging in die volgende paar jaar toon, dan sal hierdie koste ooreenkomstig aangepas word, dit wil sê vir jaar een $R0.8m \times 1.12 = R0.896$, vir jaar twee $R0.896 \times 1.12 = R1.00m$, ens.

In daardie gevalle waar hierdie tipe inligting, soos byvoorbeeld die boukoste-indeks nie beskikbaar is nie, of nie ver genoeg in die toekoms geprojekteer kan word nie, is die ondersoekspan genoodsaak om eenvoudig die bes moontlike skatting te maak. Dit bestaan gewoonlik uit die reglynige ekstrapolering van die jongste beskikbare inligting.

Tabel 6.1 Kapitale beleggings

	Vestigings- punt A 9000m ²	Vestigings- punt B 9500m ²	Vestigings- punt C 8700m ²
Grootte van perseel			
Koste perseel + geboue	-	-	R7.2m
Koste van perseel:	R4.5m	R4.3m	-
Koste van gebou jaar 1	R1.5m	R1.2m	-
Koste van gebou jaar 5	R0.8m	R0.64m	-
Koste van gebou jaar 10	R1.41m	R1.13m	-
Koste van gebou jaar 15	R2.48m	R1.99m	R2.18m

Lopende onkoste van kapitaalbeleggings

Ten einde kapitaalbeleggings in verband te bring met die res van die onkoste, is dit nodig om te bepaal wat die werklike lopende onkoste van die kapitaalbeleggings vir die betrokke maatskappy sal wees.

Die hele konsep van die koste van kapitaal is 'n hoogs gespesialiseerde onderwerp en daar word gewoonlik vir elke maatskappy na gelang van sy behoeftes en vermoëns 'n eie koste van kapitaal bereken. Die maatskappy kan sy koste van kapitaal bereken vanuit die wins potensiaal van elke rand wat in die maatskappy geïnvesteer word. Die koste van kapitaal kan egter ook bereken word uit die bronne of kombinasie van bronne waaruit die maatskappy geld verkry, byvoorbeeld deur die uitgifte van aandele of deur die opneem van lang- of korttermyn lenings. Wat hier van belang is, is dat daar bepaal word wat die maatskappy se koste van kapitaal vir so 'n projek sal wees en dat dit toegepas word om te bepaal wat die lopende onkoste van die kapitaalinvesterings is.

In Tabel 6.2 word 'n voorbeeld aangebied van die lopende onkoste van die kapitaalbeleggings wat in Tabel 6.1 voorgestel is. 'n Koste van kapitaal van 18 % is vir hierdie voorbeeld aanvaar.

Tabel 6.2 Lopende onkoses per jaar teen 18%

	Vestigings- punt A	Vestigings- punt B	Vestigings- punt C
Jaar 1	1 080 000	990 000	1 296 000
Jaar 2	1 080 000	990 000	1 296 000
Jaar 3	1 080 000	990 000	1 296 000
Jaar 4	1 080 000	990 000	1 296 000
Jaar 5	1 224 000	1 105 200	1 296 000
Jaar 6	1 224 000	1 105 200	1 296 000
Jaar 7	1 224 000	1 105 200	1 296 000
Jaar 8	1 224 000	1 105 200	1 296 000
Jaar 9	1 224 000	1 105 200	1 296 000
Jaar 10	1 477 800	1 308 600	1 296 000
Jaar 11	1 477 800	1 308 600	1 296 000
Jaar 12	1 477 800	1 308 600	1 296 000
Jaar 13	1 477 800	1 308 600	1 296 000
Jaar 14	1 477 800	1 308 600	1 296 000
Jaar 15	1 924 200	1 666 800	1 684 400

(b) Afleweringskoste

Ten einde 'n kwantifiseerbare vergelyking tussen die afleweringskoste vanaf verskillende potensiele persele daar te stel, kan dieselfde benadering gebruik word waarna in hoofstuk 5 verwys word as fase twee van die eenvoudige mediaan-model. In daardie fase word die verskil in afleweringskoste vanaf die verskillende potensiele depots bereken en as koste-eenhede uitgedruk, wat dan die proporsionele verskil in afleweringskoste vanaf die verskillende potensiele depots na elke klant in die afleweringsgebied aandui.

Wat nou benodig word, is om hierdie afleweringskoste in meer detail te bereken, ten einde 'n nadere simulatie van werklike kostes teenoor slegs koste-eenhede te kry. In hierdie gedeelte moet die kostes dus so bereken word dat dit in vergelyking gebring kan word met die ander potensiele uitgawes en daarom is dit dus van die grootste belang dat werklike afleweringskoste so akkuraat moontlik gesimuleer word.

Daar word eerstens volledig aandag geskenk aan die berekening van 'n jaar se afleweringskoste, waarna daar aangetoon sal word hoe hierdie resultate uitgebou word om dit saam met die ander lopende onkoste toe te pas in die vergelyking tussen die verskillende alternatiewe persele.

Berekening van afleweringskoste vir een jaar

Soos in die geval van die berekening van fase twee van die mediaan-model (hoofstuk 5), word die koste van die aflewering vanaf die verskillende persele afsonderlik bereken.

Hierdie berekenings word aan die hand van Tabel 6.3 bespreek. In die voorbeeld word 'n potensiële perseel met 'n lengtegraad van $28^{\circ}05'$ en 'n breedtegraad van $26^{\circ}10'$ se onderskeie afleweringskoste gesimuleer. Soos in die geval van die res van hierdie studie, word die grade oorgeskakel na 'n digitale syfer, in hierdie geval dus na 'n lengtegraad syfer van 28.08° en 'n breedtegraad syfer van 26.17° . Die lengte- en breedtegraad verskil word eers bereken en word dan oorgeskakel na 'n kilometer afstand.

Hierby word nou 'n volume verkoop van elke klant gevoeg om 'n geweege waarde aan hierdie afstande te gee. Hierdie syfer word met die maatskappy se koste per vol/km syfer wat spesifiek vir hierdie doel bereken is, vermenigvuldig. Die totaal van die laaste kolom van Tabel 6.3 kolom 14, sal dan die totale koste aandui ten einde 'n aflewering vanaf die gesimuleerde perseel na elke klant uit te voer.

Berekening van afleweringskoste oor 'n 15 jaar period

In die bostaande gedeelte is aangetoon hoe die afleweringskoste vanaf een perseel vir 'n periode van een jaar bereken word. Ten einde 'n vergelykbare stel data daar te stel om saam met die ander onkoste in vergelyking gebring te word, moet hierdie afleweringskoste per jaar, per voorgestelde perseel gedoen word.

Tabel 6.3 Afleweringskoste vir vestigingspunt A [Lengtegraad 28°05' (28.08°) Breedtegraad 26°10' (26.17°)]

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Nr/Kode	X	Nuwe	X-X'	Km/lengte	Y	Nuwe Y	Y-Y'	Km/breedte	Direkte	Praktiese	Volume	Vol/km	Koste/vol.km
		X'							Afstand	Afstand			(13)xR0.005012
	(lengte)	(A)	(2)-(3)	(4)x98.72	(breedte)	(A)	(6)-(7)	(8)x110.81	(pyth)	(10)x1.35	(verk)		
A13	27.12	28.08	0.96	94.771	25.67	26.17	0.5	55.405	109.78	148.20	4721	699 652.20	3 506.66
B14	27.23	28.08	0.85	83.912	25.67	26.17	0.5	55.405	100.55	135.75	13092	1 777 108.00	8 906.87
D8	27.43	28.08	0.65	64.168	26.12	26.17	0.05	5.541	64.41	86.95	221	19 215.95	96.31
D19	27.43	28.08	0.65	64.168	25.12	26.17	1.05	116.351	132.87	179.38	2402	319 153.74	1 599.60

Kolom:

1. Naam of kode van klant.
2. Lengtegraad lesing van die individuele klant (X).
3. Lengtegraad lesing van potensiële perseel (X').
4. Lengtegraad verskil tussen ligging van 2 en 3 (X-X').
5. Lengtegraad omskakeling na km (x 98.72)².
6. Breedtegraad lesing van die individuele klant (Y).
7. Breedtegraad lesing van die potensiële perseel (Y').
8. Breedtegraad verskil tussen ligging 6 en 7 (Y-Y').
9. Breedtegraad omskakeling na km (x 110.8)³.

² Sien Tabel 3.1

³ Sien Tabel 3.1

Kolom:

10. Direkte afstand tussen perseel en die klant. Toepassing van die wet van Pythagoras, deur gebruik te maak van die reghoekafstande van kolom 5 en 9.
11. Benaderde werklike padafstand. In hierdie geval word 'n PWV gesimuleerde faktor van 1.35 gebruik.
12. Verkoopsvolume.
13. Volume * afstand.
14. Koste per vol/afstand. Vir die doel van hierdie studie word die syfer wat in Figuur 5.12 geïllustreer is gebruik, naamlik R 0.005012 per vol (drank) afgelewer per km. In gevalle waar daar 'n sub-depot aangetoon word, sal daar gebruik gemaak word van die sub-depot se afleweringskoste (sien Figuur 5.13).

Soos reeds aangetoon in paragraaf 6.2.1, kan daar 'n duidelike onderskeid getref word tussen die verskillende streke, wat dan weer op hulle beurt die individuele klante of groepe van klante per area of subarea verskillend beïnvloed. Soos die verskillende aanvraagsyfers per area verskillend toeneem (of afneem), word 'n verskil in die afleweringkoste teweeg gebring. Hierdie punt blyk reeds uit die feit dat daar 'n potensiële nuwe perseel ondersoek word nadat die heersende vestigingspunt reeds bereken is. Daar sal dus nou vir elke perseel so 'n projeksie gemaak word vir elke jaar. Let daarop dat daar vir elke jaar ook 'n nuwe koste per vol/afstand (soos toegepas in kolom 14) bereken moet word, welke koste dan alle moontlike koste-invloede, soos byvoorbeeld die toekomstige waarde van brandstof, in ag moet neem.

Daar sal dus 'n volledige lys opgestel word met die totale afleweringkoste per jaar per voorgestelde perseel. Sien Tabel 6.4 vir 'n voorbeeld van hoe hierdie data voorgestel sal word.

Tabel 6.4 Afleweringkoste per perseel per jaar

	Vestigings-	Vestigings-	Vestigings-
	punt A	punt B	punt C
Jaar 1	450 000	400 000	470 000
Jaar 2	486 000	432 000	507 600
Jaar 3	524 880	466 560	548 208
Jaar 4	566 870	503 885	592 065
Jaar 5	612 220	544 196	639 429
Jaar 6	658 686	611 240	646 504
Jaar 7	740 541	660 140	698 225
Jaar 8	799 784	712 951	754 083
Jaar 9	863 767	769 987	814 409
Jaar 10	932 868	839 286	879 562
Jaar 11	1 044 813	906 429	863 570
Jaar 12	1 128 398	978 943	932 656
Jaar 13	1 218 669	1 057 258	1 007 268
Jaar 14	1 316 162	1 141 839	1 087 849
Jaar 15	1 421 456	1 233 186	1 174 877

(c) Algemene kostes

In alle gevalle waar daar oorgegaan word tot 'n vergelykende studie tussen twee of meer persele, sal dit nodig wees om die afleweringskoste vanaf die onderskeie persele volledig te bereken. In geval van kapitale uitgawes, mag dit gebeur dat daar weinig verskil tussen die onderskeie persele se kostes is, wat veral die geval sal wees waar die twee persele nie te ver van mekaar af geleë is nie. In so 'n geval is dit ook moontlik dat die bou- en uitbreidingskoste dieselfde sal wees, maar in die meerderheid van gevalle behoort daar egter ook in hierdie kategorie 'n duidelike verskil in kostes te wees. Hierdie finale kategorie van algemene kostes is egter die kategorie wat in die meerderheid van gevalle weinig verskille behoort op te lewer. Aangesien daar egter ten alle tye gewaak moet word teen die weglating van kostekomponente wat foutiewe resultate tot gevolg mag hê, is dit nogtans nodig dat daar ook in hierdie finale kostegroep deeglik oor die verskillende kostes besin word. Die mees algemene potensiële kostes in hierdie kategorie word nou kortliks bespreek.

Personeelkoste

Die grootste koste item in hierdie kategorie is gewoonlik lone en salarisse. Poste het gewoonlik duidelik omskrewe werkbekrywings en die loon- en salarisstrukture binne 'n maatskappy is redelik vasgelê. In daardie gevalle waar 'n maatskappy 'n verskeidenheid depots het wat in verskillende areas geleë is, is daar gewoonlik voorsiening gemaak vir markgerigte lone en salarisse, so sal daar byvoorbeeld 'n verskil in die lonestruktuur tussen Gauteng en die Wes-Kaap wees. In die gevalle waar daar egter na twee verskillende potensiële depots binne dieselfde geografiese area gekyk word, behoort die salarisse en lone egter nie te verskil nie. Waar daar wel verskille mag ontstaan, is in indirekte personeelkoste, byvoorbeeld gevalle waar die maatskappy verantwoordelik is vir die personeel se vervoerkoste na en vanaf die werk, as gevolg van die feit dat daar nie voldoende vervoer vanaf die perseel aanwesig is nie. Dit mag ook beperk wees tot sekere tye, byvoorbeeld in die geval waar sleutel-personeellede oortyd moet werk in 'n produksie-eenheid.

Versekering

Soos in die geval van lone en salarisse, behoort hierdie kostes nie binne dieselfde geografiese areas te verskil nie. Waar daar wel verskille mag voorkom, is in die geval van 'n perseel waar daar 'n nuwe gebou opgerig word, in vergelyking met 'n perseel waar daar reeds 'n bestaande konstruksie is, of in gevalle waar twee of meer persele nie presies ewe groot is nie.

Let wel dat die toedeling van hierdie koste geen verskil aan die eindresultaat behoort te maak nie. Dit maak dus geen verskil indien hierdie kosteverskille eerder saam gegroepeer word met die investering in geboue en persele nie, solank hulle net in berekening gebring word.

Vestigingsvoordele

Hierdie kategorie inkorporeer daardie gevalle waar spesiale toegewings gemaak is wat die een area finansiële meer aantreklik as die ander maak. Hier word veral gedink aan byvoorbeeld belastingtoegewings of regeringsaansporings wat daarop gemik is om 'n area meer aantreklik te maak vir vestiging.

Aanvoerkoste

Indien daar 'n duidelike verskil tussen die afleweringkoste vanaf verskillende persele is, kan aanvaar word dat die ligging van een potensiële perseel ten opsigte van 'n ander ook 'n verskil in aanvoerkoste tot gevolg moet hê. Wat egter in die praktyk gebeur, is dat aflewering binne sekere sones dieselfde is en dat twee persele wat ondersoek word, gewoonlik nie ver genoeg van mekaar af is om hulle in verskillende afleweringsareas in te dwing nie. Waar daar egter wel 'n verskil voorkom, kan dit 'n wesenlike invloed op die uitkoms van so 'n studie hê.

Algemene dienste

Dienste soos elektrisiteit, water en telefoon behoort, soos in die geval van die ander koste-elemente in hierdie kategorie, nie van mekaar te verskil nie. Dit mag egter wees dat, alhoewel twee persele geografies na aan mekaar geleë is, die twee onder verskillende plaaslike besture of Eskom areas val en dus verskillende heffings tot gevolg mag hê.

Soos in die geval van die ander twee kategorieë, word hierdie kostes in dié gevalle waar daar 'n verskil is gelys en word daar slegs gekonsentreer op daardie kostes wat verskil en nie noodwendig op die totale koste nie.

(d) Totale kostes

In hierdie gedeelte sal die tydwaarde van geld in ag geneem word om die koste van die verskillende alternatiewe te vergelyk.

Daar sal vir die doel van hierdie studie volstaan word met twee stelde kostes, te wete kapitale uitgawes en direkte afleweringskoste. Daar sal aanvaar word dat daar in die laaste kategorie geen kosteverskille na vore gekom het nie.

In Tabel 6.5 word hierdie twee stelde kostes, naamlik dié in Tabel 6.2 en dié in Tabel 6.4, saamgevoeg om as basis vir 'n investeringsontleding te dien.

Ten einde nou die kwantifiseerbare kosteverskille tussen die verskillende persele met mekaar in vergelyking te bring, word 'n verdiskonteerde kontantvloeï op die totale lopende onkoste per vestigingspunt, per jaar, toegepas. As voorbeeld word die inligting soos saamgevat in Tabel 6.5 as insetdata gebruik.

Ten eerste moet die verdiskonteringskoers bepaal word, waarna die volgende verdiskonteringsformule op die data van toepassing gemaak word:

$$F_v = P_v(1+i)^n$$

waar: F_v = Toekomstige waarde

P_v = Huidige waarde

i = Verdiskonteringskoers

n = Aantal jare wat verdiskonteer moet word

Tabel 6.5 Totale lopende onkoste per vestigingspunt per jaar

	Vestigings- punt A	Vestigings- punt B	Vestigings- punt C
Jaar 1	1 530 000	1 390 000	1 766 000
Jaar 2	1 566 000	1 422 000	1 803 600
Jaar 3	1 604 880	1 456 560	1 844 208
Jaar 4	1 646 870	1 493 885	1 888 065
Jaar 5	1 836 220	1 649 396	1 935 429
Jaar 6	1 909 686	1 716 440	1 942 504
Jaar 7	1 964 541	1 765 340	1 994 225
Jaar 8	2 023 784	1 818 151	2 050 083
Jaar 9	2 087 767	1 875 187	2 110 409
Jaar 10	2 410 668	2 147 886	2 175 562
Jaar 11	2 522 613	2 215 029	2 159 570
Jaar 12	2 606 198	2 287 543	2 228 656
Jaar 13	2 696 469	2 365 858	2 303 268
Jaar 14	2 793 962	2 450 439	2 383 849
Jaar 15	3 345 656	2 899 986	2 859 277

Die huidige waarde word vir elke individuele jaar bereken, sien Tabel 6.6. Aangesien jaar een reeds teen huidige waarde bereken is, word daar in hierdie geval na jaar 1 verwys as Jaar 0, na Jaar 2 as Jaar 1 ensovoorts. Hierna word al die kostes per jaar bymekaar getel ten einde die beskikbare alternatiewe te vergelyk.

Ten einde die verdiskonteringskoers wat hier gebruik word te bepaal, word weer gebruik gemaak van die maatskappy se koste van kapitaal. Dit is egter belangrik om daarop te let dat hierdie koste van kapitaalsyfer mag verskil van die een wat in dieselfde voorbeeld in Tabel 6.1 toegepas is. Dit is in die finale instansie die finansiële departement van die maatskappy se verantwoordelikheid om hierdie fondse te bekom en dit is heel moontlik dat hierdie gedeelte van die fondse teen 'n ander gekombineerde of spesifieke koers verkry sal word.

Op grond van die gegewens soos saamgevat in Tabel 6.6, behoort die keuse in hierdie voorbeeld op vestigingspunt B te val.

Tabel 6.6 Verdiskonterde kontantvloeï analise van die totale lopende onkoste
(teen 15%)

	Vestigings-	Vestigings-	Vestigings-
	punt A	punt B	punt C
Jaar 0	1 530 000.00	1 390 000.00	1 766 000.00
Jaar 1	1 361 739.00	1 236 522.00	1 568 348.00
Jaar 2	1 213 520.00	1 101 369.00	1 394 481.00
Jaar 3	1 082 844.00	982 253.60	1 241 433.00
Jaar 4	1 049 865.00	943 047.50	1 106 588.00
Jaar 5	949 451.50	853 374.00	965 767.80
Jaar 6	849 325.30	763 205.20	862 158.50
Jaar 7	760 815.40	683 510.30	770 702.10
Jaar 8	682 494.70	613 002.00	689 896.40
Jaar 9	685 262.30	610 563.30	618 430.50
Jaar 10	623 551.40	547 521.30	533 812.70
Jaar 11	560 184.60	491 691.90	479 034.50
Jaar 12	503 989.30	442 195.80	430 497.30
Jaar 13	454 096.90	398 264.80	387 442.10
Jaar 14	472 837.10	409 851.10	404 097.80
Totaal	12 779 976.50	11 466 371.80	13 218 689.70

Hierdie tipe analise stel bestuur in staat om op grond van kwantifiseerbare verskille 'n keuse tussen potensiele persele te maak. Die moontlikheid en redes op grond waarvan bestuur hierdie keuse nog verder sal, of kan uitstel, val buite die bestek van hierdie studie.

6.4 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk word die aksent op daardie gevalle geplaas waar daar 'n redelike aanduiding is dat die swaartepunt van die mark in die langtermyn kan verskuif en nuwe potensiele vestigingsplekke kan laat ontstaan. Hierdie "nuwe" plekke moet nou in vergelyking gebring word met die ligging wat onder heersende omstandighede as optimaal beskou word.

Daar is eerstens aangetoon hoe om die behoeftes van die toekomstige individuele aanvraagpunte te bepaal. Aangesien daar verder in die toekoms gewerk word, is dit van die grootste belang om aan te toon hoe om meer gesofistikeerde vooruitskattings te maak, ten einde die aanvraagpunte se toekomstige behoeftes akkuraat te weerspieël. In dié geval is die basis geskep om die klant se groeikoers te koppel aan die groeikoers van sy distrik. Die populasieverdeling per distrik is ook opgedeel in stedelike en plattelandse bewoners wat verdere sofistikasie verleen in die geval van vooruitskattings.

In die tweede gedeelte van die hoofstuk verskuif die aksent na die skepping van 'n kwantifiseerbare basis ten einde die "nuwe" potensiële vestigingspunte in vergelyking te bring met die heersende vestigingspunt. Daar word aangetoon hoe om 'n koste-analise te maak wat dit moontlik maak om 'n keuse tussen hierdie liggings te maak. Daar word 'n volledige analise gemaak van die kapitaalkoste, die afleweringskoste, sowel as alle ander algemene kostes wat toepaslik mag wees.

In die finale instansie word daar 'n verdiskonteerde kontantvloei-analise van die totale lopende onkoste aangebied, wat al die kwantifiseerbare kostes wat 'n keuse mag beïnvloed, saamvat.

HOOFTUK 7

SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

7.1 INLEIDING

Die vestiging van nuwe verspreidingsentra of die hervestiging van bestaande verspreidingsentra is vir meeste maatskappye kritieke besluite en alhoewel dit 'n bekende en gevestigde veld van navorsing is, het dit in Suid-Afrika ietwat agterweë gebly. As gevolg van 'n verskeidenheid van wetgewing en regulasies tesame met die geografiese verspreiding van die Suid-Afrikaanse populasie, was dit moontlik om redelik akkuraat op 'n ongesofistikeerde wyse verspreidingsentra te vestig. Soos duidelik blyk uit die agtergrond tot hierdie studie, het hierdie faktore egter nou drasties verander en al die veranderlikes wat normaalweg 'n rol speel by 'n volwaardige vestigingsbesluit, is nou ook in Suid-Afrika aanwesig. Hierdie faktor, tesame met die normale strewe na minimering van fisiese distribusiekostes, het tot gevolg dat daar 'n behoefte bestaan aan 'n meer gesofistikeerde benadering tot die hele problematiek van hervestiging van verspreidingsnetwerke.

Hierdie studie het dus ten doel die ontwikkeling van 'n eenvoudige basiese model wat riglyne daarstel vir die hervestiging van verspreidingsentra en die aksent by die opbou van dié model word deurentyd op bekende en bewese teorieë en modelle geplaas.

Die gevolgtrekkings en aanbevelings wat in hierdie hoofstuk gemaak word, spruit direk uit die doelstelling van die studie, sowel as die empiriese studie wat met die

samestelling en toetsing van die onderafdelings van hierdie vestigingsmodel gepaard gegaan het.

7.2 'N BASIESE MODEL VIR DIE HERVESTIGING VAN 'N VERSPREIDINGSNETWERK

7.2.1 Toepassing van moderne operasionele navorsingstegnieke

In die verlede was daar 'n mate van traagheid om moderne operasionele navorsingstegnieke toe te pas, selfs in gevalle waar die potensiaal vir besparings en verbeterings voor die handliggend was. In baie gevalle was daar 'n tekort aan opgeleide personeel en in sommige gevalle was die benodigde insetdate nie beskikbaar nie. As gevolg van bogenoemde probleme is daar gewoonlik afgesien van die idee om databasisse spesiaal vir dié doel te skep. Dit was ook algemeen aanvaar dat waar hoogs gesofistikeerde tegnieke wel toegepas is, dit sterk gekorreleer het met resultate wat reeds op 'n eenvoudige onprofessionele manier behaal is.

7.2.2 Die voorgestelde model

Vanweë die wantroue van die verlede was dit nodig dat 'n betroubare vestigingsmodel ontwikkel word wat eenvoudig is om toe te pas, maar tog terselfdertyd ook gesofistikeerd genoeg is om aan die nodige navorsingstandaarde te voldoen. Ten einde die betroubaarheid van die resultate te verseker en terselfdertyd die toepassing van die model eenvoudig te hou, was dit belangrik om 'n balans te vind tussen dit wat geïntegreerd moes bly en dit wat in stappe afgebreek kon word.

In die geval van moderne vestigingsstudies, word die aksent geplaas op die geldigheid en betroubaarheid van die vestigingstegnieke- en metodes wat die kern-gedeelte van die studie verteenwoordig. Die bepaling van welke tegniek of metode aangewend word, sentreer gewoonlik om die vraag of die spesifieke tegniek of metode al die nodige vestigingsfaktore in ag neem, of om die vraag of daar aan al die individuele behoeftes voldoen word wat deur die spesifieke vestigingsprobleem gestel word. Hierdie vrae is van kardinale belang en behoort altyd gestel te word in die geval waar tegnieke of metodes toegepas word. Wat egter verskillend is by die toepassing van die voorgestelde model, is dat so 'n analise hier slegs bydra om een van die stappe in die toepassing van die model te help optimaliseer. Die aksent word in hierdie model geplaas op die koördinasie tussen die stappe, die bepaling van afsnypunte tussen die stappe en die voorbereiding van die resultate per stap om te verseker dat dit nie net dien as 'n antwoord nie, maar dat dit in die regte formaat beskikbaar is om as insetdate te dien vir ander onderafdelings van die model.

Die oomblik wat so 'n studie in hanteerbare stappe opgedeel word, ontstaan die potensiaal om afbreuk te doen aan die geïntegreerdheid van die verskillende sub-areas, wat almal determinante is wat die optimalisasie van die vestiging van 'n nuwe depot kan beïnvloed. Dit is dus van die grootste belang dat die afsnypunte, sowel as die volgorde tussen stappe korrek bepaal word en dat die resultate van die individuele stappe die nodige graad van betroubaarheid en geldigheid bevat om te kan dien as 'n basis vir die daaropvolgende stappe.

Ten einde die model te bou, is daar eerstens 'n teoretiese ondersoek gedoen na beskikbare, sowel as gepaste tegnieke en metodes. In die teoretiese studie is aandag geskenk aan alle aspekte van die logistieke veld wat moontlik 'n invloed op hierdie studie kon hê. Daardie aktiwiteite en gepaardgaande faktore wat die optimalisasie van

die model die sterkste behoort te beïnvloed, is geïdentifiseer en geanaliseer. Hierdie inligting is in hoofstuk twee saamgevat.

Vanaf hoofstuk drie word aangetoon hoe elke afsonderlike stap in die model hanteer is, met ander woorde, hoe dit enersyds op die voorafgaande stap staatmaak en andersyds hoe daardie stap weer as basis dien om die daaropvolgende stap te integreer. Hoofstuk drie omskryf die eerste fase van die model en sit die eerste drie stappe wat direk op mekaar volg uiteen. Die aksent word eerstens op die duidelike afbakening van die area wat ondersoek word geplaas, waarna die individuele aanvraagpunte binne die area bepaal word. Dit word gevolg deur die toevoeging van die benodigde behoefte per individuele aanvraagpunt.

In die volgende fase van die model verdeel die studie in twee parallele gedeeltes. In die eerste gedeelte word daar gekonsentreer op die bepaling van die grootte en fisiese eienskappe van die fasiliteit vanwaar die verspreiding sal plaasvind, terwyl die aksent in die tweede gedeelte op die lokalisering van die vestigingspunt van daardie fasiliteit val.

Vir die bepaling van die fasiliteit wat gevestig moet word, word die resultate wat in die eerste fase van die model ingewin is verwerk om as insetdata te dien. Die kern gedeelte van hierdie stappe sentreer om die grootte van die pakhuis en die balans wat daar bestaan tussen die graad van diens wat die organisasie wil of moet verskaf en die voorraadvlakke wat benodig word om daardie graad van diens te handhaaf.

In die tweede gedeelte van hierdie fase van die model, word daar aangetoon hoe die individuele aanvraagpunte (in die eerste fase bepaal) gebruik word om die swaartepunt van die mark te identifiseer. Daar word 'n teoretiese optimale verspreidingspunt bereken en daar word aangetoon hoe daar te werk gegaan word om dit as vertrekpunt te gebruik om die praktiese vestigingspunt te bepaal.

Die bepaling van die praktiese vestigingspunt bring die data van die twee voorafgaande gedeeltes bymekaar en dit word dan verwerk ten einde die resultaat te optimeer. In hierdie stap word die invloed van toekomstige omstandighede ook geëvalueer. Die aksent word egter deurentyd op die huidige geplaas en die bespreking van die langtermyninvloed word beperk tot daardie gevalle waar daar nie 'n langtermyn verskuiwing van die mark plaasvind nie, of waar die verskuiwing van die mark te min is om 'n invloed uit te oefen op die lokalisering van die vestigingspunt.

In die finale fase van die toepassing van die model word daar voorsiening gemaak vir gevalle waar langtermyn aktiwiteite in die markplek tot gevolg het dat daar meerdere potensiële vestigingspunte ontstaan, wat op verskillende gegewe momente optimaal is en waar daar 'n keuse tussen hierdie sogenaamde optimale vestigingspunte gemaak moet word.

Al die relevante vestigingsfaktore word in ag geneem in die model en ten spyte van die interafhanklikheid wat aanwesig is by 'n groot aantal van die faktore, maak hierdie model daarvoor voorsiening dat die betrokke studie in hanteerbare onderafdelings opgedeel word.

Deur die toepassing van die bekendste en mees relevante tegnieke en metodes op die onderafdelings van die model, word die nodige graad van geldigheid en betroubaarheid van die individuele stappe verseker en die betroubaarheid van die model word verhoog. (Sien 2.3.2)

Die model is gebruikersvriendelik en die toepassing daarvan vereis nie noodwendig hoogs opgeleide personeel nie. Die model vereis ook nie ingewikkelde programmering nie en gewoonlik is 'n persoonlike rekenaar en bestaande programmatuur met 'n spreitabel soos LOTUS 123 of QUATTRO PRO voldoende.

7.3 GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

7.3.1 Gevolgtrekkings

7.3.1.1 Algemene gevolgtrekkings

- (1) Hierdie model voldoen aan al die vereistes wat gestel word vir die hervestiging van 'n verspreidingspunt. Die studie lê duidelike riglyne neer op 'n teoretiese sowel as 'n empiriese grondslag, wat die verbruiker in staat stel om 'n gerekenariseerde hervestigingstudie optimaal toe te pas.
- (2) Die integrasie van ander vakwetenskaplike inligting in die bou van so 'n model (in hierdie geval spesifiek Geografie), dra by tot die betroubaarheid van die studie en die uiteindelijke effektiwiteit van die model.
- (3) Al die inligting wat vir studies soos hierdie benodig word is nog nie in die regte formaat beskikbaar nie, wat meebring dat die soeke en verwerking van inligting wat in meer ontwikkelde lande vrylik beskikbaar is, hier nog baie tyd in beslag neem.
- (4) Die toepassing van hierdie vestigingsmodel sal tot beter insig lei ten opsigte van die hele fisiese distribusiesisteem en die personeel wat betrokke is by so 'n vestigingsstudie kry insig in die geïntegreerdheid van die probleem. In effek ontwikkel hulle 'n aanvoeling vir 'n logistieke benadering tot probleemoplossing, in teenstelling met die optimalisasie van die verskillende sub-areas, soos byvoorbeeld "vervoer" of "bemarking".

- (5) Die tegnologiese vooruitgang van die rekenaarwetenskap bring mee dat die korrekte gebruik van elektroniese media dit al hoe makliker maak om detail te versamel en te verwerk. Dit het tot gevolg dat dit al hoe meer koste-effektief raak om modelle soos hierdie te ontwikkel en toe te pas.

7.3.1.2 Gevolgtrekkings rakende die wyer toepaslikheid van die model

- (1) Die toepassing van die betrokke modelle toon dat besluite van hierdie aard op 'n koste analitiese basis bepaal kan word. Die bepaling van die optimale verspreidingspunt van 'n besigheid dra dus nie slegs by tot die bereiking van 'n kwaliteitdiens nie, maar kan ook toegepas word om duidelikheid te verkry oor die rede waarom 'n prioriteitsdiens nie behoort plaas te vind nie.
- (2) In hierdie studie is daar gekonsentreer op die hervestiging van verspreidingsentra. Hierdie model behoort egter ewe suksesvol toegepas te kan word op probleme rakende die inisiële vestiging van 'n verspreidingsentrum.
- (3) Waar maatskappye die moontlikheid oorweeg om verspreidingsentra aan te vul of te vervang met kleiner betaal-en-kom-haal eenhede, behoort dit redelik haalbaar te wees om hierdie spesifieke model vir daardie tipe omstandighede aan te wend.
- (4) Hierdie model kan aangepas word om 'n groot aantal vrae wat tot die "wat gebeur as..." - kategorie behoort, te beantwoord:
- Wat die koste effek sal wees as daar besluit word om die afleweringdiens na 'n sekere area te staak, of om 'n sekere nuwe area by die aflewering gebied in te lyf.

- Wanneer daar in die geval van rasionalisasie 'n keuse gemaak moet word ten opsigte van watter een van twee verspreidingseenhede gesluit moet word en daar bepaal moet word wat die afleweringkoste vanaf die oorblywende eenheid of eenhede sal wees om die diens aan die klante te handhaaf.
- In die geval van simulاسie van die kostes vir begrotingsdoeleindes, byvoorbeeld die afleweringkoste.

7.3.2 Aanbevelings

- (1) Hierdie model behoort toegepas te word in die geval van hervestigingsstudies.
- (2) Die model kan ook toegepas word in die geval van inisiële vestigingsstudies en is ook algemeen toepasbaar op ander navorsingsvelde.
- (3) Aangesien beheerbare en onbeheerbare vestigingsfaktore gedurig kan verander en aangesien die akkuraatheid van die data wat toegepas word 'n direkte invloed het op die betroubaarheid van die resultate van 'n vestigingsstudie, word aanbeveel dat die insetdata wat vir 'n vestigingsmodel benodig word op 'n kontinue basis versamel en beskikbaar gestel word.
- (4) Dit behoort vanuit 'n koste-effektiewe oogpunt die moeite werd te wees om hierdie model toe te pas, selfs in gevalle waar hervestiging nie oorweeg word nie. Die berekening van die teoretiese optimale vestigingspunt kan as basis dien vir algemene sowel as strategiese fisiese distribusiebeplanning. 'n Analise van vestigingsfaktore is in effek ook 'n analise van 'n maatskappy se fisiese distribusiekoste en aktiwiteite. So 'n studie sal dus algemene probleme van fisiese

distribusie beklemtoon, wat nie noodwendig slegs op vestigingsprobleme van toepassing is nie.

- (5) Waar daar verskuiwings in die mark plaasvind, word daar aanbeveel dat maatskappye in dieselfde sektore oorweeg om gesamentlike studies aan te pak ten einde hulle fisiese distribusiekostes te optimaliseer. Die dramatiese toestroming van mense na die stede behoort groter maatskappye ook te noodsaak om gesamentlike afleweringdienste in die platteland te oorweeg.
- (6) Die volgehoue geweld in Suid-Afrika sal nuwe denkrigtings in terme van distribusie moet laat ontstaan. In die lig van hierdie ontwikkeling sal ander (moontlik kleiner) verspreidingspunte en verskillende vorme van vervoer aangewend word. Die inskakeling van nog meer veranderlikes in die fisiese distribusienetwerk sal die aksent al hoe meer op studies van hierdie aard plaas en daar word aanbeveel dat maatskappye vroegtydig geïntegreerde modelle van hierdie aard ontwikkel.
- (7) Dit sou sinvol wees om hierdie model verder uit te bou ten einde dit toepaslike te maak vir ander tipe industrieë.

7.4 TERREINE VAN VERDERE NAVORSING

- (1) In hierdie studie is die aksent geplaas op die afleweringkoste as een van die kritieke veranderlike kostes. Die studie is dus benader vanuit die oogpunt dat daar 'n trek-effek vanaf die klant sal plaasvind en dat dit op die mees ekonomiese manier bevredig moet word. Daar is egter industrieë waar die aksent op die aanvoer van goedere geplaas word, soos in die geval van sekere primêre produksie-eenhede. In sulke gevalle is dit soms nodig om die produksiepunt as die gegewe te aanvaar en om dan die koste-effektiewe markte om hierdie punt te identifiseer of uit te bou.
- (2) Hierdie model is gebou om behoefte- en mediaanprobleme op te los, dit wil sê, gevalle waar standaard reeds gestel is en/of waar die aksent op die minimalisering van die gemiddelde afstand (of afleweringkoste) val. Die noodigheid vir 'n soortgelyke vestigingsmodel in gevalle van middelpunt- probleme kan nouliks uitgesluit word. Middelpuntprobleme is daardie tipe probleme wat ontstaan in geval van byvoorbeeld nooddienste, in welke gevalle die maksimum afstand (óf tyd, óf koste) wat die verbruiker moet aflê, geminimaliseer word.

BIBLIOGRAFIE

1. Adam Jr., Everette E. & Ebert, Ronald J. 1978. *Production and Operations Management: Concepts, Models and Behaviour*. London: Prentice-Hall, Inc.
2. Apple, James M. 1950. *Plant Layout and Materials Handling*. New York: The Ronald Press Company.
3. Attwood, Peter R. 1971. *Planning a Distribution System*. London: Gower Press Limited.
4. Bowersox, Donald J. 1974. *Logistical Management*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
5. Buffa, E.S. 1973. *Modern Production Management*. 4th. edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
6. Bureau of Market Research. 1986. *Income and Expenditure Pattern of Urban Black Multiple Households in Pretoria*. 1985. Pretoria: University of South Africa.
7. Chadwick, R.A. 1984. *Summary of Distribution Surveys Carried out at Ten Companies*. NPI-Verslag. Pretoria.
8. Chamberlin, Edward Hastings. 1969. *The Theory of Monopolistic Competition* 8th. Edition. Cambridge: Harvard University Press.
9. Collins, Lyndhurst, Walker, David, F. Editors. 1975. *Locational Dynamics of Manufacturing Activity*. London : John Wiley & Sons, Ltd.

10. Cooper, James. 1990. *Logistics and Distribution Planning. Revised edition.* London: Kogan Page Ltd.
11. Coyle, J.J. & Bardi, E.J. 1980. *Management of Business Logistics. 2nd.edition.* St. Paul: West Publishing Co.
12. Davis, G.M. & Brown, S.W. 1974. *Logistics Management.* Lexington: D.C. Heath and Company.
13. Dobler, D.W., Lee, L.Jr. & Burt, D.N. 1984. *Purchasing and Materials Management. 4th.edition.* New York: Mcgraw-Hill Book Company.
14. Du Toit, J.M. 1969. *Statistiese Metodes.* Stellenbosch: Kosmos-Uitgewery Edms. Bpk.
15. Eilon, S., Christofides, N. & Watson-Gandy, C.D.T. 1971. *Distribution Management: Mathematical Modelling and Practical Analysis.* London: Griffen.
16. Gattorna, J. 1983. *Handbook of Physical Distribution Management. 3rd.edition.* Aldershot: Gower Publishing Company (Ltd).
17. Greenhunt, Melvin L. 1970. *A Theory of The Firm in Economic Space.* New York: Appleton-Century-Crofts, Educational Division, Meredith Corporation.
18. Greenhunt, Melvin L., Norman, George & Hung Chao-Shun. 1987. *The Economics of imperfect Competition.* Cambridge: Cambridge University Press.
19. Groenewald, H. 1980. *Die Vestiging van Verspreidingsdepots Binne die Pretoria - Witwatersrand - Vereeniging Gebied Met Spesiale Verwysing Na Die Biervervaardigingsbedryf.* RAU.

20. Hoover, M. Edgar. 1971. *An Introduction to Regional Economics*. New York: Alfred A. Knopf, Inc.
21. Isard, Walter. 1956. *Location and Space-Economy*. New York: The Technology Press of Massachusetts Institute of Technology and John Wiley & Sons Inc.
22. Karaska, Gerald J. & Bramhall, David F. 1969. *Locational Analysis For Manufacturing*. Cambridge: The M.I.T. Press.
23. Kench, J., Hands, P. & Hughes, D. 1983. *The Complete Book of South African Wine*. Cape Town: C. Struik Publishers (Pty) Ltd.
24. Keeble, David. 1976. *Industrial Location and Planning In The United Kingdom*. London: Methuen & Co. Ltd.
25. Killeen, Louis M. 1969. *Techniques of Inventory Management*. U.S.A.: American Management Association.
26. Kotler, Philip. 1971. *Marketing Decisions Making: A Model Building Approach*. New York: Holt, Rinehart & Winstor Inc.
27. Lambert, Douglas M. & Stock, James R. 1987. *Strategic Logistics Management*. 2nd edition. Illinois: Richard D. Irwin, Inc.
28. Larson, R.C. & Odori, A.R. 1981. *Urban Operations Research*. New-Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.

29. Lawrence, R.M. & Pengilly, P.J. 1969. *The Number and Location of Depots Required for Handling Products for Distribution to Retail Stores in South-East England*. Operations Research Quarterly, Vol 20, No. 1, Oxford: Pergamon Press.
30. Lösch, A. 1954. *The Economics of Location*. New Haven: Yale University Press.
31. Magee, J.F., Copacino, W.C. & Rosenfield, D.B. 1985. *Modern Logistics Management*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
32. Martin, A.J. 1983. *DRP Distribution Resource Planning*. Vermont: Oliver Wight Limited Publications. Inc.
33. McDougall, E. Bruce. 1976. *Computer Programming for spacial problems*. London: William Clowes & Sons, Ltd.
34. Nelson, D.G. 1972. *Site Location via Mixed-integer programming*. Operational Research Quarterly, Volume 23, No.1, March 1972.
35. Potgieter, W.F. 1987. 'n Ondersoek van die sensusdata van 1980/85 om groeitendense in die groter Pretoria (Metropool) te identifiseer ten opsigte van bevolkingsgroei. Ongepubliseerde verslag opgestel vir Stellenbosch Boerewynmakery.
36. Potgieter, W.F. 1987. *Swart bevolking in die platteland opgedeel in geografiese areas*. Ongepubliseerde verslag opgestel vir Stellenbosch Boerewynmakery.
37. Rose, Warren. 1979. *Logistics Management*. Dubuque, Iowa: Wm. C.Brown Co. Publishers.
38. Rushton, Alan & Oxley, John. 1991. *Handbook of Logistics and Distribution Management*. London: Kogan Page Ltd.

39. Sampson, Roy J., Farris, Martin T. & Shrock, David L. 1985. *Domestic Transportation: Practice, Theory and Policy. Fifth edition.* Boston: Houghton Mifflin Company.
40. Smith David M. 1971. *Industrial Location.* New York: John Wiley & Sons, Inc.
41. Smykay, Edward W., Bowersox, Donald J., Mossman, Frank H. 1961. *Physical Distribution Management.* New York: The Macmillan Company.
42. Stair, Jr., R.M. & Render, B. 1984. *Production and Operations Management: A Self-Correcting Approach.* Boston: Allyn & Bawn, Inc.
43. Strahler, Arthur N. 1969. *Physical Geography. 3rd. edition.* New York: John Wiley & Sons, Inc.
44. Taff, Charles A. 1984. *Management of Distribution and Transportation. Seventh edition.* Illinois: Richard D. Irwin, Inc.
45. Theirauf, Robert J. & Klekamp Robert C. 1974. *Decision Making Through Operations Research. 2nd. Edition.* New York: John Wiley & Sons, Inc.
46. Van der Merwe, J.H. 1991. *A Geographical information system (GIS) to analyse population distribution in the PWV - region.* Unpublished report compiled for Gilbeys. Institute for Cartographic Analysis. Stellenbosch: University of Stellenbosch.
47. Van Der Merwe, J.H. 1991. *A Manual for Industrial Location Desision-Making Based on Location Factor Analysis.* Institute for Cartographic Analysis. Stellenbosch: University of Stellenbosch.

48. Van Wijck, W. 1986. *Statistiese Vooruitskatting: Konsepte, Modelle & Toepassing met Programmatuur*. Handboek van Bedryfingenieurswese. Stellenbosch: Universiteit van Stellenbosch.
49. Webb, M.H.J. 1968. *Cost Functions in the Location of Depots for Multiple-delivery Journeys*. Operational Research Quartely, Volume 19, No. 3, September 1968.
50. Webber, Michael J. 1972. *Impact of Uncertainty on Location*. Sydney: Halstead Press.
51. Wentworth, Felix R.L. 1970. *Physical Distribution Management*. London: Gower Press Ltd.
52. Wiggins, H.O. 1988. *Ongepubliseerde voordrag gelewer tydens 'n bedryfsvergadering vir Stellenbosch Boerewynmakery in Oktober 1988 te George*.

BYLAE A

'n Tegnieuse beskrywing van 'n geografiese informasiesisteen om die bevolkingsverspreiding in die PWV gebied te ontleed¹

A: *GRAPHICS PROCEDURES*

1. Digitize PWV districts (KAART1) and urban areas (KAART 2)
2. Project to geographical coordinates with ALBGEO.SML.
Output KRT1ALB and KRT2ALB and "clean" back to names in 1)
3. Add labels with Creatalabel. Code closed polygons on Kaart2 as Urban (=1) or rural (=0). Check for inclusive island-polygons with Arcedit on Kaart2 and recalculate.
4. Generate geographical grid (:Starter Kit = Generate)
DOS - Edlin grid.dat
*i
*1 # (=lineid /user_id info)
*X Y # (=start point
*X Y # (=end point
*END
*2 etc.
*END
*END (2 x END = end of file)

ARC - > generate grid
generate > input grid.dat

¹ Van der Merwe, J.H. 1991. A Geographical information system (GIS) to analyse population distribution in the PWV - region. Unpublished report compiled for Gilbeys.Institute for Cartographic Analysis. Stellenbosch: University of Stellenbosch.

generate > lines

generate > quit

5. Clean, Build, Project (GRID4)
6. Extract PWV district data from GIL2.DAT and add
"proportion urban" (PWV.DAT)
7. Use internal_id to sort Kaart1 and data in same order
and merge:

Tables > sel Kaart1.PAT

> add from PWV.DAT

or

Joinitem PWV.DAT KAART1.PAT KAART1.PAT KAART1_ID

8. "Build" Kaart1 to ensure correct topology
9. OVERLAY in ARC to create new combined cover:
- > union KAART1 KAART2 DURB
10. Calculate urban block proportions of area per district:

Tables

Select DURB.PAT

Reselect URBAN EQ 1 (Only urban areas)

&OPENW URB.DAT (Open external ASCII-file)

STATISTICS AREA KAART1_ID (Sum urban areas in
district).

&CLOSEW (statistics and ID written to file)

QUIT

11. Remove headings and totals from ASCII-file
Edlin URB.DAT
(See notes for buffer overflow problem)

12. Transfer to Info-files.
Define URB.DAT (Create new Info-file)
- add items in order of all ASCII-variables
kaart1_ID (11 N 0)

count (10 N 0)

Min (15 N 1)

Max (do)

Sum (do)

Mean (do)

- first item = KAART1_ID (to match Statistics output)

Add from URB.DAT (ASCII-information now added)

Dropitem ___ (Drop all bat_id + sum)

Quit

13. Join info-file with coverage

Joinitem URB.DAT DURB.PAT DURB.PAT Kaart1_ID

14. Calculate proportion of relevant district population in each polygon

Tables > Sel DURB.PAT

Additem (Add items for proportions)

> Reselect URBAN EQ 1 (only urban areas)

> Calculate PROST91 = (Area/Sum) * STED91 etc

15. Repeat steps 10 - 14 for rural areas

16. Save urban/rural polygon area which will be dropped during next Union operation as separate items (UAREA, RAREA = AREA)

17. Repeat UNION with GRID-coverage.

Union DURB GRID4 DURBG

18. Calculate each new grid part polygon area as proportion of the former rural/urban (RAREA?URAEA) polygon of which it was part and calculate population then in (New Items = GSP91; GLP91 etc):

GSP91 = (AREA/UAREA)*PROST91 etc

19. Calculate the total population per grid cell and write results to ASCII-file.

Follow procedures as in 10 - 12. Eg.

> Sel DURBG.PAT

> & OPENW GSP91.DAT

> STATISTICS GSP91 GRID4-ID

& CLOSEW

etc. for GSP20, GLP91, GLP20

20. Copy GRID4 to FINGRID and repeat Step 13
21. Calculate total population per grid cell
- $TPOP91 = GSP91 + GLP91$
22. Calculate x-y coordinate of grid-cell center in ARC:
> Addxy cover (Items = X-COORD, Y-COORD)
23. Project FINGEO to geographical coordinates (SML =
ALBGEO)
24. Clear FINGEO.PAT of unwanted items and write results to
ASCII-file for delivery to consultant:
sel FINGEO.PAT
Dropitem - -

Dump FINGEO1.DAT (Fmt = TOTPOP91, TOTPOP2000, x, y)

(Example of output file provided)

Q

(Coordinates in decimal degrees: X = East/West; y = N/South)

FINGEO1.DAT

POP91	POP2000	Degrees E	Degrees S
0	0	28.06665 E	25.28336 S
0	0	28.08335 E	25.28336 S
0	0	28.10420 E	25.28336 S
0	0	28.13335 E	25.28336 S
0	0	28.16665 E	25.28335 S
0	0	28.20000 E	25.28334 S
0	0	28.23335 E	25.28336 S
0	0	28.26665 E	25.28335 S
0	0	28.30000 E	25.28335 S
0	0	28.33335 E	25.28335 S
3	6	28.36665 E	25.28336 S
44	77	28.40000 E	25.28335 S
0	0	28.43335 E	25.28335 S
0	0	28.46665 E	25.28336 S
0	0	28.50000 E	25.28335 S
0	0	28.53335 E	25.28335 S
0	0	28.56665 E	25.28334 S
0	0	28.60000 E	25.28335 S
0	0	28.63335 E	25.28335 S
0	0	27.27085 E	25.31665 S
0	0	27.31250 E	25.31665 S
0	0	27.35000 E	25.31665 S
0	0	27.38335 E	25.31665 S
0	0	27.41665 E	25.31666 S

- More -

26. Construct Maps 1 - 4 in ARCPLOT

B. FILE REGISTER: TASK 2 (PWV)

ON SYSTEM HOST: 386 C:\GILBEYS

Graphic Files: (ARC/INFO)

KAART1	-	PWV districts (projected to Albers)
KAART2	-	PWV urban area (projected to Albers)
GRID4	-	Lon/Lat grid (projected to Albers)
DURB	-	District + Urban (Kaart1 + Kaart2)
DURBG	-	Dist + Urban + Grid
FINGRID	-	Grid with final population
FINGEO	-	Latter projected to degrees
Dist.Map		
Urban.Map		
Grid.Map		
Grdu.Map		

DATA: PWV.DAT (District populations from GIL2.DAT)

PROGRAMS: FMT.FOR (Writes output file)

PROGRAM AND DEVICE NOTES:

A: FORTRAN compilation and execution

- > Edlin prog.FOR (create program)
- > FL prog.FOR (translate program)
- > prog (execute program)

B: Device allocation

- LASERPRINTER for mapping -

> CON-CGI

SET OPTIONS: printer none (restore when finished)

: device hplaser.sys

> exit

Plug into printer port

C: When files exceed Edlin buffer-limit:

Edlin filename

[n]w - n = number of lines written to disk (-max)

[n]a - n = number of lines appended from file (repeat
until EOB)

D: To verify calculation, query a graphic entity in ARCPLOT:

> Identify cover POLY*item 1 item n _ _ _ _ _